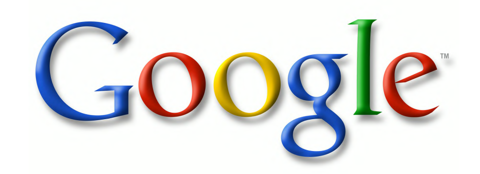
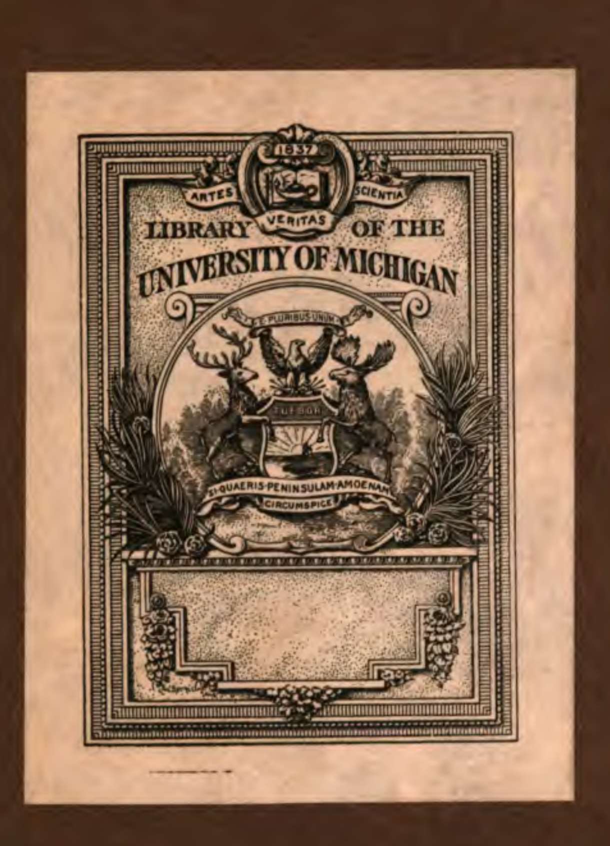





1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



Vierteljahrsschrift

für

gerichtliche und öffentliche Medicin.

Unter Mitwirkung

der

Königlichen wissenschaftlichen Deputation

für das Medicinalwesen im Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten

herausgegeben

von

Wilhelm von Horn.

Neue Folge. Siebenter Band.

Berlin, 1867.

Verlag von August Hirschwald,

Unter den Linden No. 68.



Inhalt.

1.

Ueber die Maassnahmen zur Abführung der Abfälle aus Haushaltungen und Fabriken grösserer Städte vom sanitätspolizeilichen Standpunkte.

Vom

Königlichen Stabsarzt Dr. **Lommer** zu Berlin.

(October 1865.)

Abfälle sind Stoffe, welche in Haushaltungen, im Chemismus des thierischen Körpers und in Fabriken von dem zur Anwendung gekommenen Material theils übrig bleiben, theils sich bilden, ohne für den jeweiligen Zweck ihrer Bildungsstätte weiter nutzbar zu sein. Man benennt die Abfälle nach dem Orte ihrer Entstehung und fasst diejenigen der beiden ersten Kategorien unter dem Namen der Abfälle der Haushaltungen zusammen. Die Abfälle müssen möglichst schnell aus der Umgebung der menschlichen Wohnstätten entfernt werden, da sie gesundheitsschädlich wirken können, wenn sie selbst oder ihre Zersetzungsproducte Gelegenheit finden, Luft und Wasser zu verderben. Die Massenhaftigkeit, in welcher die Abfälle in grösseren Städten erzeugt werden, macht für diese eine schnelle Entfernung ganz besonders wichtig.

Pflicht der Sanitätspolizei ist es, darüber zu wachen, dass durch die Maassnahmen zur Abführung dem Publicum und den betheiligten Arbeitern die möglichste Sicherheit vor

Belästigungen und Nachtheilen für die Gesundheit gewahrt werde.

Die Wege der Abführung richten sich im Allgemeinen nach der Consistenz der Abfälle.

Flüchtige Abgänge, welche gesundheitsschädlich wirken können, entstehen nur in einzelnen Fabriken, deren Anlage in grösseren Städten überhaupt nicht oder nur unter der Bedingung gestattet wird, dass durch hohe Schornsteine durch Verbrennung, durch Condensatoren u. s. w. eine Verderbniss der Luft durch jene Abgänge in zuverlässiger Weise zu verhindern ist. Es ist dies eine Vernichtung am Orte der Entstehung, so dass von einer Abführung flüchtiger Abgänge nicht gesprochen werden kann.

Sonach bleiben nur die Maassnahmen zur Abführung der mehr oder minder festen, sowie die der flüssigen Abfälle im Folgenden zu besprechen.

A. Feste Abgänge.

Zu diesen gehören: 1) die menschlichen Excremente, 2) der Thiermist, 3) Müll, Knochen, Schlacht- und Gemüseabfälle, 4) die festen Fabrikabgänge.

Sie werden gemeinhin durch Abfahren entfernt und verlangen je nach ihrer Menge und Bedeutsamkeit besondere Rücksichten; es gilt dies am meisten von den menschlichen Excrementen, so dass es geeignet erscheint, mit diesen zu beginnen.

1. Das Abfahren der menschlichen Excremente setzt eine Aufsammlung voraus. Die Einrichtung der hierzu bestimmten Behältnisse ist von Wichtigkeit, insofern ihre Beschaffenheit die Aufsammlung mehr oder weniger schädlich macht.

In vielen Städten Deutschlands, Frankreichs und Englands findet man noch sogenannte Senk- oder Schlinggruben *(fosses perdues)*, d. h. mehr oder weniger flache,

nicht gemauerte oder gedielte, höchstens gepflasterte, nicht oder nicht luftdicht bedeckte Gruben, welche unter dem Abtritte angebracht sind. Bei dem ungehinderten Zutritte der Luft entwickelt sich Fäulniss der abgelagerten Stoffe, deren Producte durch die Abtrittsröhren oder die Fenster in die Wohnungen gelangen und zur Krankheitsursache werden können. So ist es nach *Griesinger* (*Virchow's* Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie Band II., Abthl. II., pag. 121) sehr wahrscheinlich, dass „schon längere Inhalation von Fäcalausdünstungen überhaupt (nicht bloss von typhösen Ausleerungen, sondern gewöhnlicher Abtrittsgase) zur Ursache eines Ileotyphus werden kann." Gelangen in Abtrittsgruben Ausleerungen von Cholerakranken, so werden diejenigen, welche den Ausdünstungen eines solchen Abtritts ausgesetzt sind, am häufigsten von der Cholera befallen, wie sich dies in der Strafanstalt Ebrach evident herausstellte (*Pettenkofer* Verbreitungsart der Cholera etc. pag. 126). Mit der Ruhr verhält es sich wahrscheinlich eben so.

Die Jauche sickert aus der Grube in die umgebenden Erdwände, nur die festeren Massen zurücklassend, und gestattet im Verein mit der durch Verdunstung eintretenden Verminderung der Flüssigkeit, eine verhältnissmässig langsame Füllung der Grube, hiermit eine seltenere Entleerung, freilich aber auch das längere Bestehen eines gefährlichen Fäulnissheerdes. Die aus den Gruben in den Boden dringenden flüssigen Theile imprägniren diese mit Faulstoffen, deren Zersetzung durch Meteor- und Grundwasser mächtig befördert wird. Fällt das Grundwasser, so werden die fauligen Materien, welche „man sich im Schlamm an den Porenwänden der Bodenschichten keimend und wachsend, alsdann gährend und faulend denken muss," blos gelegt, und ihre gasförmigen oder an Wasserdünste gebundenen Producte emaniren von der Oberfläche des Bodens. *L. Buhl* leitet

hiervon die Entstehung des Typhus, (Ein Beitrag zur Aetiologie des Typhus in der Zeitschrift für Biologie von *Buhl*, *Pettenkofer*, *Radlkofer*, *Voit* 1865. Band I. pag. 17 u. 15) *Pettenkofer* die der Cholera ab. (Hauptbericht über die Cholera-Epidemie in München 1854, 1856 pag. 339 ff.). Durch die unterirdische Wasserströmung werden ferner die in den Boden gelangten Faulstoffe dem Untergrunde der Häuser zubewegt und steigen in den Wänden der Wohnungen empor. Die gelösten oder suspendirten organischen Substanzen neigen für sich zu Zersetzungen und bestimmen die Gegenstände organischen Ursprungs, Möbel etc., mit denen sie primär in Berührung sind, oder auf welche sie nach vorläufiger Verdunstung wieder niederfallen, dazu, ähnliche Prozesse einzugehen. Ist das Mauerwerk reich an Chlor, dann bleibt es das ganze Jahr feucht; durch die Gegenwart von Sauerstoff und Kalk entsteht aus dem Ammoniak Salpetersäure, welche ihrerseits durch sogenannte Efflorescenz der Steine zur Vergrösserung der Capillarität beiträgt; um so leichter wird es dem Mauerwasser Pilzvegetationen und andere Moleküle organischer Natur mit sich fortzuführen, die vielleicht mehr als die blosse Feuchtigkeit die Schädlichkeit feuchter Wohnungen bedingen. (*Pappenheim* Bd. II. S. 160, 165. *Parent Duchatelet* *t.* II. *p.* 365, 367). Es kann die Infiltration des Bodens so massenhaft erfolgen, dass die Sicherheit des Gebäudes selbst gefährdet wird, wie es sich vor einigen Jahren in einem alten und sehr bevölkerten Bezirke in Havre ereignete. Seit ziemlich langer Zeit, erzählt *Lecadre* (*Anal. d'hyg. publ. t.* XXIII., 1865. *Avril p.* 297), wurde die Nachbarschaft eines ziemlich ansehnlichen Hauses durch unerträglichen Gestank belästigt. Die requirirte Behörde entdeckte ausgedehnte Infiltrationen des Untergrundes, und allmählich gelangte man an eine völlig gefüllte *fosse perdue*, die, ohne die Aufmerksamkeit des Hausbesitzers

irgendwie zu erwecken, die gesammten Grundbalken des Hauses bereits zum Faulen gebracht hatte.

Eine weitere, noch grössere Gefahr der Senkgruben liegt endlich in der Verunreinigung des Trinkwassers mit organischen Stoffen durch die Jauche, welche entweder durch einfaches Ueberfliessen oder häufiger durch Imprägnation der zwischen beiden gelegenen Erdschicht in die Brunnen gelangt. Schon *Parent Duchatelet* hat die Verderbniss des Trinkwassers in den Brunnen zu Paris von den zahlreichen Senkgruben abgeleitet. (l. c. t. I. p. 528). „In ziemlich zahlreichen Fällen brach plötzlich in einem Hause, einer öffentlichen Anstalt u. dgl., Typhus aus, und es fand sich, dass der Brunnen mit einer Abtrittsgrube, mit Düngerstätten communicirte." (*Griesinger*, Lehre von den Infectionskrankheiten in *Virchow's* Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie Bd. II. Abthl. II. p. 125). Als im Jahre 1854 in London die Cholera auf einem ganz beschränkten Gebiete mit grosser Vehemenz ausbrach, fand *Snow*, dass alle diejenigen erkrankten, welche aus einem gewissen Brunnen tranken. Die Untersuchung des Brunnens ergab, dass das Wasser mit putriden organischen Substanzen imprägnirt war (*Hirsch*, Rückblick auf die Erfahrungen und Leistungen im Gebiete der Cholera p. 27). Bei rissigem oder leicht durchlässigem Boden, sind nicht nur nahe, sondern auch entfernter gelegene Brunnen einer Infection mit Faulstoffen ausgesetzt. In Zürich konnte ein Brunnen seiner auffallend schädlichen Wirkung halber nicht mehr benutzt werden; einzelne Thiere waren zu Grunde gegangen; das Wasser, wenngleich klar und farblos, enthielt die enorme Menge von 1,50 Grm. buttersauren Kalk in einem Liter Wasser; die Quelle jener Verunreinigung fand sich in einer mehrere hundert Schritte (in horizontaler Richtung) von dem Brunnen entfernten Grube (*Oesterlen*, Zeitschr. Bd. I. S. 167).

Städte, welche an grossen Flüssen liegen, und deren Brunnen meist durch Filtration aus jenen gespeist werden, empfinden den Nachtheil der Senkgruben bei hohem Wasserstande ganz besonders, weil die in dem Boden befindlichen Fäulnissproducte durch das Grundwasser in Bewegung gesetzt und den Brunnen zugeführt werden (*Eulenberg* l. c. p. 324). *Lecadre* berichtet (*Annal. d'hyg.* l. c. p. 297) über Brunnenvergiftung durch Meerwasser in den Hafenstädten Etretat und Dieppe, welche dadurch zu Stande kam, dass im Momente der Fluth ein Theil des Meerwassers den Untergrund durchdrang, und Fäcalmassen aus neuangelegten Senkgruben den Brunnen zuführte. Mit Entfernung der Senkgruben hörte die Vergiftung der Brunnen von selbst auf. In Braunschweig hat das Regenwasser hingereicht, um aus einer in einem Garten befindlich gewesenen, ausser Gebrauch gesetzten, aber ohne Entfernung der Fäcalmassen zugeschütteten Senkgrube, einem 200 Fuss entfernten Brunnen, eine bedeutende Menge salpetersaures Ammoniak zuzuführen (Zeitschrift „Aus der Natur“ 1865. Nr. 20).

Die Senkgruben sind demnach eine so gefährliche Einrichtung, dass ihr Gebrauch nirgends gestattet werden darf.

Nicht weniger verwerflich sind aus denselben Gründen tiefe, nur seitlich, nicht in der Sohle, ausgemauerte Schachte zur Aufnahme der Abtrittsstoffe. In Cöln hat man deren bis 40 Fuss tief „Thürme“ genannt. (Die Abfuhr und Verwerthung der Dungstoffe etc. Bericht einer Commission: *von Salviati*, *Roeder* und Dr. *Eichhorn*. Berlin 1865 p. 8). Verbreiteter sind sie noch in Danzig; „mag Sparsamkeitsrücksicht oder Bequemlichkeit es veranlasst haben, es war (und ist noch jetzt) eine beliebte Weise der Hausbesitzer, jene enormen Behälter, wenn sie mit Excrementen gefüllt waren, und eine allerdings kostspielige und ekelhafte Räumung dieser Behälter hätte stattfinden müssen, zu verschlies-

ten, zu verschütten und neue Bassins nebenher anzulegen, wie es der disponible Hof- und Gartenraum nur irgend gestattete. Nicht selten stösst man bei Neu- und Umbauten von Häusern auf dergleichen unterirdische Kloak-Massen, und oft genug wird darüber fortgebaut, ohne diese Massen zu beseitigen" (Stadtbaurath *Licht*, Brochüre über die Verbesserung der Gesundheitszustände Danzigs. 1860. p. 13).

Zur Vermeidung der aus undichten Behältern entspringenden Nachtheile bedarf es eines Mittels, welches das Austreten der Jauche, wie das die Fäulniss begünstigende Eindringen des Grundwassers verhütet. Man hielt das Ausmauern der Gruben für ausreichend.

Das allgemeine Landrecht ordnet (Th. I. Tit. 8. §. 126) deshalb an: „auch müssen dergleichen Gruben (Kloaken, Dünger-, Lohgruben) von Grund aus aufgemauert werden;" die Bauordnung von Cöln vom 31. October 1844 verlangt „eine solide Decke für dieselben und eine Mauerstärke von 10 Zoll." Die Baupolizeiordnung für Berlin vom 21. April 1853 bestimmt im §. 85: „Mist- und Kothgruben müssen sowohl im Boden wie in den Wänden vollkommen wasserdicht ausgeführt und dicht überdeckt werden."

Allein Mauerwerk, gleichviel ob es aus Sand-, Kalksteinen oder Backsteinen hergestellt ist, vermag so wenig als blosse Pflasterung der Durchtränkung des Bodens vorzubeugen. Denn einestheils lockert sich der Kalk-Mörtel, so dass zwischen den Steinen sich allmählich immer mehr erweiternde Lücken entstehen, anderntheils imprägniren sich bald die Steine selbst mit Jauche, und lassen sie bei stärkerem Drucke wie Filter durchtreten; werden dieselben vollends rissig oder morsch, so sind gemauerte Gruben nicht besser als Erdgruben, ja fast schlimmer als dieselben, da sie, eine falsche Sicherheit vorspiegelnd, Undichtigkeiten erst

an den üblen Folgen, an Verderbniss des Untergrundes und der Brunnen erkennen lassen.

Es ist selbst zweifelhaft, ob eine Cementirung auf die Dauer den Behälter wasserdicht lässt, indem sie wahrscheinlich der Einwirkung des Urins etc. nicht widersteht. Eine Beobachtung von *Hirsch* rechtfertigt diesen Zweifel; er giebt an: „dass ihm in Bezug auf gemauerte, cementirte Senkgruben eine Erfahrung zur Seite stehe über einen 30 Fuss von einer solchen entfernten Brunnen, dessen Wasser ½ Jahr nach Anlegung der Grube, wie eine chemische Analyse desselben bewiesen, einen enormen Gehalt an Faulstoffen in sich gehabt“ (Mündliche Mittheilung). Kali und Natron und das besonders aus faulendem Harn entstehende Ammoniak gehen nämlich mit der Kieselsäure des Cements lösliche Verbindungen ein und machen dieses porös. Auch das beste Cement wird ferner allmählich durch die Salpetersäure welche sich aus dem Ammoniak bildet, zerstört. Das Ueberziehen der Grube mit Gastheer oder Asphalt, wie man vorgeschlagen hat, dürfte ebensowenig ausreichen, da nach der Behauptung des Chemikers *Voigt* das Harz des Asphalts sich mit dem Ammoniak des Grubeninhalts zu einer löslichen Seife verbindet (Communalblatt der Haupt- und Residenzstadt Berlin, Jahrgang 1862. Nr. 24 p. 210). Zur Herstellung einer wirklich wasserdichten Grube giebt es (nach mündlicher Mittheilung des Ingenieur *Thorwirth*) nur ein Mittel, nämlich die Einrichtung einer doppelten Mauer aus gesinterten Backsteinen, deren ein Fuss breiter Zwischenraum mit plastischem Thon ausgestampft wird. Das Anbringen der Gruben unter dem Hause, wie es in Frankreich vorkommt, ist zu verwerfen; dieselben müssen ausserhalb der Umfassungsmauern der Gebäude liegen, und von denselben durch einen genügenden Zwischenraum getrennt sein. Ueber die den Gruben zu gebende Form, Capacität u. s. w. be-

stehen in Preussen keine Vorschriften, wie dies in Frankreich der Fall ist.

In Betreff der ersteren ist die Cylinderform mit abhängig construirtem, kegel- oder trichterförmigen Boden als die zweckmässigste zu bezeichnen, da sie die grösste Festigkeit, die geringste Putzfläche, die grösste Capacität darbietet, und durch den Wegfall von Winkeln die Reinigung erleichtert. Ausser dem Einfallsloche darf die Grube nur noch eine Oeffnung zur Entleerung haben, die aber für gewöhnlich durch einen Stein verschlossen sein muss. Die Gruben dürfen nicht zu gross angelegt werden, um nicht eine lange Anhäufung der Excremente zu gestatten, da die Erfahrung lehrt, dass eine Entleerung gemeinhin immer erst dann erfolgt, wenn sie völlig gefüllt sind.

Während bei den der Luft ausgesetzten Senkgruben die gebildeten Fäulnissgase grösstentheils zerstreut werden, erlangen dieselben in gemauerten Gruben leicht eine hohe Concentration. Bei grosser Anhäufung, namentlich wenn die flüssigen Abfälle hineingelangen, überwiegt mitunter der Spannungsgrad der Grubengase den atmosphärischen Druck; sie treten vorzüglich bei Regenwetter und bei schnell eintretender kühlerer Temperatur leicht aus, weil beim Uebergange des Wassergases in den flüssigen Zustand und im zweiten Falle durch die in der Grube relativ höhere Temperatur der auf der Grube ruhende äussere Luftdruck abnimmt.

In den in den Gruben befindlichen Gasgemengen ist der Sauerstoff bedeutend (bis auf 2%) vermindert, Stickstoff und Kohlensäure, letztere zuweilen bis auf 5%, vermehrt, und mit Ammoniak, Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium, organischen Stoffen und Verbindungen gewisser organischer Radicale vermischt, von denen wir freilich bisher nur wenige kennen. Je nach der Dauer der Fäulniss und der Qualität der faulenden Substanzen ist die Menge

der Gase eine verschiedene. In Abtrittsgruben, in welche einfachere und mehr vegetabilische Substanzen gelangen, entwickeln sich weniger schädliche Stoffe, als in denen, welche viel faulende thierische Substanzen enthalten. Diese Gasgemenge werden den mit der Grubenräumung beschäftigten Arbeitern zuweilen gefährlich durch den in Frankreich sogenannten „plomb". Derselbe entsteht nach *Eulenberg* (p. 299) wohl seltener durch die Kohlensäure, da hierzu (a. a. O. p. 66) 80 bis 90 % gehören, als vielmehr durch Schwefelwasserstoff; man hat ihn bis zu 2,99% in Gruben gefunden, während nach *Chaussier* schon 0,004 das stärkste Pferd tödtet.

Die Pariser Abtrittsfeger fürchten die Gruben von Fleischern und reichen Leuten mehr, als die in Nonnenklöstern und vom Proletariat benutzten, (*Parent Duchatelet* t. I. p. 266) am meisten aber jene grossen unter den Kellern befindlichen Kothgruben, welche nach demselben Autor (l. c. t. II. p. 352) oft nur alle 4 bis 5 Jahre entleert werden. Jene gefährlichen Gase werden auch von dem Mauerwerk absorbirt und zwar in solcher Menge, dass sie durch ihr Ausströmen noch mehrere Tage nach Räumung der Grube, die ohne allen Nachtheil erfolgt sein kann, die hineingestiegenen Arbeiter in Gefahr brachten *„on peut les vider avec facilité, mais au bout de deux ou trois jours elles sont tellement infectées qu'elles font périr à l'instant les maçons, qui y entrent pour y faire des reparations."* (*Parent Duchatelet t. I. p. 381*),

Da Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium brennbare Gase sind, so können bei beträchtlicher Ansammlung derselben Explosionen entstehen, wenn sie durch eine Flamme entzündet werden; Fälle, in denen unter starkem Knalle der Deckelstein der Grube weggeschleudert, das Pflaster aufgerissen wurde u. s. w., finden sich mehrere in der Literatur, (*Schmidt*'s Jahrbücher 1834. S. 258., *Chevallier*,

Annal. d'hyg. t. XVI. p. 286.); eine in Cöln vorgekommene Entzündung der Gase einer Grube berichtet *Eulenberg* (*a. a. O. p. 338*).

Es geht aus vorstehendem hervor, dass auch gemauerte Gruben eine in sanitätspolizeilicher Hinsicht ungeeignete Sammelstätten sind.

In den Kasernen zu Carlsruhe hat man Behälter eingerichtet, die nicht in den Boden eingegraben sind; daher wird jede Undichtigkeit sofort entdeckt und somit wenigstens eine Infiltration des Bodens unmöglich gemacht.

Die Einrichtung besteht in hölzernen (116 Kubikfuss fassenden) Bohlenkasten, welche im Erdgeschosse auf einem Balkengerüste erhöht aufgestellt sind, so dass ein Wagen unterfahren kann; sie nehmen die festen und flüssigen Excremente durch eiserne Fallröhren aus den Abtritten aller Etagen auf und haben am vorderen Theile des Kastens eine Oeffnung zum Ablassen der Massen, welche durch einen Holzstöpsel geschlossen ist. (*von Salviati etc. a. a. O. p. 56*).

Noch zweckmässiger aber erscheint die Aufsammlung in Tonnen, den sogenannten (*fosses mobiles*). Man versteht darunter Fässer, die, wie in Paris, 100—300 Liter halten, gewöhnlich aus Eichenholz mit eisernen Bändern gefertigt und zweckmässig mit festen Handhaben an den Seiten versehen werden. Der Imprägnirung mit Jauche lässt sich durch Verkohlen der Innenfläche, durch Betheeren oder Oelen der Innen- und Aussenfläche vorbeugen. Die Tonne darf nicht in ihrer ganzen oberen Fläche offen sein, wie es bei den in Leipzig gebrauchten der Fall ist, (im Manuscript gedruckter Bericht einer Commission der Stadt Görlitz an den dortigen Magistrat über eine Reise zur Besichtigung der in verschiedenen Städten gebräuchlichen Räumung der Kloakengruben. Görlitz 1864 p. 3.), sondern sie darf nur eine Oeffnung haben, gross genug, dass ein am

Fallrohr befindlicher, hinauf und herabschiebbarer Cylinder oder Trichter von Blech genau hineinpasst; durch Verstreichen mit Thon wird das Entweichen von Gasen in den Tonnenraum unmöglich gemacht; ein Deckel verschliesst dieselbe luftdicht, wenn sie gefüllt ist. Die Tonne nimmt wenig Raum ein und kann überall aufgestellt werden, entweder über der Erde oder in einer Grube; in Paris ist es gestattet, sie auch im Keller unterzubringen, doch so, dass keinerlei Wasser hineingelangen kann. (*Ordonnance sur le service des fosses mobiles* vom 9. Juni 1824. *Tardieu, Dictionaire d'hyg. publique t. II. p. 26*). Die Aufstellung in einer Grube ist wegen der Schwierigkeit der Herausschaffung und der Controle unzweckmässig. In der *maison de reclusion de Vilvorde* stehen dieselben auf einer Art Wagen mit niedrigen Rädern, welcher auf hölzernen Schienen leicht bis an den Ausgang geschoben wird. (*Archives belges de médécine militaire* 1860 Bd. 25. p. 146). Besser is es, den Tonnen einen Platz auf dem Hofe über der Erde anzuweisen und den Boden des Raumes, wie es die *ordonnance* vom 1. Dezember 1853 anordnet, (*Michel Levy, traité d'hyg. publique et privée t. I. p. 639.*) durch Cement oder Asphalt wasserdicht zu machen, um ein etwaiges Durchsickern der Tonnen zu bemerken und Eindringen der Flüssigkeiten in den Boden zu vermeiden. Es kann nach der Einrichtung des Hauses entweder für jedes Stockwerk eine besondere Tonne aufgestellt werden, oder ein und dieselbe die Excremente aus allen Etagen durch ein gemeinsames bis über das Dach verlängertes Rohr aufnehmen, wie in der *maison de reclusion de Vilvorde (Archiv. belg. a. a. O).* Die Füllung der Tonne lässt sich leicht durch einen Wasserstandszeiger controliren. Der billige Preis der Beschaffung, sowie der Wegfall der mit der Ausräumung verbundenen Kosten und Unannehmlichkeiten verleihen ihr ausser den genannten so

viel Vorzüge auch vor der bestangelegten gemauerten Grube, dass wir dem Urtheile der Aerzte beitreten müssen, welche, von *Frankenau* in Kopenhagen an, der sie bereits 1804 empfohlen hat (cit. in Nicolai, Grundriss der Sanitätspolizei 1835 p. 394.) die *fosse mobile* als die beste Einrichtung zur Aufsammlung der Excremente anerkennen. *Parent Duchatelet* rühmt davon (t. II. p. 400), dass ihre Einrichtung sich durch die Zeit bewährt habe, weil sie die Entfernung der Stoffe in einer geruchlosen und reinlichen Weise erleichtere, die Arbeiter vor den Gefahren der Asphyxie bewahre, die Verschlechterung der Gebäude und des Bodens verhindere, (die Düngermasse für die Landwirthschaft vermehre). Da sie ausserdem immer kleiner ist, als die kleinste Grube, so verhindert sie eine zu lange Aufsammlung.

Auch in Berlin sind in einzelnen Häusern Tonnen in Gebrauch. Eine Verordnung über Einrichtung derselben besteht jedoch nicht, wie die für Paris vom 5. Juni 1858, welche verfügt (§. 28) „dass nur solche Apparate aufgestellt werden dürfen, welche von der zuständigen Behörde zugelassen sind"; vielmehr ist Grösse und Construction dem Belieben der Einzelnen anheimgegeben. Die in Berlin bestehende Actiengesellschaft zur Abfuhr der Excremente *(Hertha)* beabsichtigt, Tonnen zu 7 bis 8 Kubikfuss Inhalt mit Metalldeckeln aufzustellen. Ein vielleicht noch zweckmässigerer Behälter sind die sogenannten *tanks*, d. h. viereckige aus galvanisirten Eisenplatten angefertigte Kasten, wie sie auf Schiffen zur Aufbewahrung des Trinkwassers in Gebrauch sind; sie werden auf kleine Räder oder Schienen unter das Fallrohr gesetzt. Der Verschluss ist derselbe, wie bei den Tonnen.

Eine den Tonnen ähnliche Einrichtung bilden die in Berlin gebräuchlichen Nachteimer, welche vor jenen vom sanitätspolizeilichen Standpunkte noch den Vortheil der

geringeren Capacität voraus haben. Die Nachtheile liegen hauptsächlich in der mangelhaften Construction, da sie einestheils, oft nur aus weichem Holze gefertigt, sich bald mit Faulstoffen imprägniren, die bei dem Ausspülen nicht mit entfernt werden, daher immer wieder stinken; anderntheils eines Deckels ermangeln. Blecherne Eimer mit einzuschraubendem Metalldeckel, denen man durch einen passenden Anstrich sowohl Haltbarkeit verleihen, als auch das abschreckende Aeussere benehmen kann, würden eine geeignetere Einrichtung sein; nur müsste man sie auch an passenden Orten, isolirt von den Wohnräumen, nicht unter Treppen oder in der Küche aufstellen.

Zur Vermeidung des Gestankes, der unter Umständen auch in den besteingerichteten Behältern kaum zu vermeiden ist, gibt es mehrere zweckmässige Mittel, von denen wir zuerst das Trennungssystem besprechen wollen, welches in Paris seit 1854 obligatorisch ist.

Das Trennungssystem beruht auf der Erfahrung, dass durch vollständigen Abschluss des Wassers organische Stoffe vor Fäulniss bewahrt werden können. (*Schlossberger* Lehrb. der organ. Chemie 1857. p. 55). Und in der That kann man durch Trennung der Flüssigkeiten von den festen Excrementen die Zersetzung der letzteren aufhalten und damit eine gewisse Geruchlosigkeit erzielen. Führt man den Urin schon am Abtrittssitz gesondert ab, so erlöscht mit dem Abkühlen des Kothes sein Gestank im Wesentlichen und nach dem Trockenwerden gänzlich; der Urin bleibt tagelang ganz ohne oder mit erträglichem (Ammoniak-) Geruch in seinem besonderen Gefässe. Die Scheidungsapparate können in Gruben und in Tonnen angebracht werden.

Nach *Parent Duchatelet* (a. a. O. t. II. p. 387. und ff.) empfahl ein Architect *Giraud* 1786 ein hölzernes Reservoir,

aus welchem die Flüssigkeiten in ein zweites tiefer stehendes Gefäss abfliessen sollten. 1788 schlug *Gourlier* vor, in der Grube die Trennung durch eine Waud zu bewerkstelligen; ob mittelst Ueberfliessen oder durch Filtration, ist unbekannt. *Duglèré* construirte den sogenannten *grand diviseur*, d. h. in der Grube eine mit cylindrischen Oeffnungen versehene Scheidewand aus Cement in Form eines Halbkreises *(séparateur)*, durch welche die Flüssigkeiten in einen tiefer als die Kothgrube gelegenen Behälter fliessen; jedes Reservoir besitzt eine besondere Oeffnung zur Entleerung. *(Grassi, Annal. d'hyg. publ. Avril 1859)*. Das Louvre-Hôtel in Paris hat 25 Separatoren, welche etwas über der Höhe der Kellerräume liegen und im Ganzen einen Rauminhalt von 100 Kubik-Meter einnehmen. Die ablaufenden Flüssigkeiten sammeln sich in 15 tiefer gelegenen mit einander communicirenden Gruben, zusammen 500 Kubik-Meter fassend, deren mittelste am tiefsten liegt und mit einem Pumpwerke in Verbindung steht. *(Finkelnburg* in *Casper*'s Vierteljahresschr. Bd. 18. S. 111) Indessen ist eine derartige Einrichtung kostspielig und theilt mit anderen Gruben die Gefahr der Undichtigkeit; die Entwickelung der Fäulnissgase wird in ihnen nur wenig vermindert, weil die Massen zu lange, oft ein Jahr lang, aufbewahrt werden; die Heraufschaffung der festen Stoffe ist langwierig, für die Bewohner mit Inconvenienzen verbunden, für die Arbeiter gefährlich; schon *Hallé* hat geäussert, dass in Gruben durch das Trennungssystem die Gefahr der Asphyxie zwar verringert, jedoch nicht vermieden werde. *(Parent Duchatelet t. II. p. 390)*. Die in neuerer Zeit in Paris vorgekommenen Fälle von Asphyxie haben sich meist bei der Räumung der grossen Separatoren ereignet, so „dass man aus diesem Grunde deren fernere Anlage zu verhindern sucht“. *(Wiebe a. a. O. p. 80)*.

Besser ist schon der bewegliche Separator von *Huguin*, den *Eulenberg* beschreibt (a. a. O. p. 336). Der Scheidungsapparat besteht aus einem Recipienten von galvanisirtem Eisenblech. Zwei Cylinder, deren Durchmesser etwa um 3 Cm. verschieden sind, setzen den Separator zusammen, indem der eine Cylinder an seiner ganzen Oberfläche mit Löchern durchbrochen ist und die Stelle eines Durchseihers versieht. Die durch den Zwischenraum zwischen beiden Cylindern entweichende Flüssigkeit fliesst in einem unterhalb des Separators angebrachten Behälter von Eichenholz oder von Mauerwerk ab.

In der Tonne wird die Trennung nach *Cazeneuve* durch eine durchlöcherte metallene Röhre bewirkt, durch welche die Flüssigkeit in eine darunter befindliche Tonne fällt, welche letztere, wegen rascherer Füllung, öfters gewechselt werden, oder durch eine Röhre mit mehreren anderen Tonnen in Verbindung stehen muss. (*Parent Duchatelet t. II. p. 359*). Später hat man in den Tonnen querverlaufende, in der Mitte trichterförmig eingebogene, durchlöcherte Scheidewände angebracht. Der von *Wiebe* (über die Reinigung und Entwässerung der Stadt Berlin 1861. p. 80.) beschriebene, in einzelnen Häusern in Paris eingeführte Diviseur ist nichts Anderes als eine kleine Tonne von 70—75 Liter Inhalt aus Eisenblech mit perpendiculärer durchlöcherter Scheidewand, welche etwa den dritten Theil des Umfanges einnimmt.

Wenn die Trennung im Allgemeinen nicht so wirksam ist, als sie sein könnte, so liegt der Grund in der mangelhaften Ausführung. Wird sie nämlich erst im Behälter bewirkt, so bleibt bei Trennung durch Ueberfliessen wie durch Filter, deren Löcher sich bald verstopfen, immer noch Urin genug in dem Kothbehälter, um Fäulniss zu erregen. Soll sie von Erfolg sein, so muss die Trennung

bereits im Abtrittssitz geschehen. Vorschläge dazu sind im *„Memorial de l'officier du génie 1820"*, später von *Chamot* und *Dérosne* gemacht, ohne in Gebrauch gekommen zu sein. *(Parent Duchatelet t. II. p. 360). Pappenheim* erwähnt (a. a. O. III. p. 26.) einer von *Marino* angegebenen Vorrichtung, die in den Acten des hygieinischen Congresses zu Kopenhagen 1858 abgedruckt sei ohne sie näher zu beschreiben. Man kann den Urin entweder durch ein besonderes Rohr vom Sitzbecken aus ableiten, wie am *Mehlhose*'schen Luftcloset und in den Closets, welche ich im dänischen Lazareth zu Augustenburg zu sehen Gelegenheit hatte, und die ganz geruchlos waren; oder die Adhäsion benutzen, vermöge deren derselbe an einer geneigten Metallfläche hinabläuft, während die festen Excremente in der Achse des Fallrohres fallen.

In der Desinfection besitzen wir ein weiteres Mittel, die Unannehmlichkeiten der Aufsammlung zu mindern. Sie ist nicht bloss ein Mittel, um Gestank zu tilgen, sondern bei genügender Ausführung wirksam genug, um, selbst bei Epidemien, die durch das Abfuhrsystem gebotene Aufsammlung in zweckmässigen Behältern ungefährlich zu machen. So blieb es unter Andrem 1854 in Ulm, einer Stadt, welche wegen mancher Localverhältnisse eine bedeutende Epidemie erwarten lassen musste, durch fleissige und energische Anwendung von Desinfectionsmaassregeln bei einer ganz beschränkten Ausbreitung der Cholera, und die Krankheit erlosch schnell, *(Griesinger, a. a. O. p. 260).*

Die Anwendung der desinficirenden Mittel ist an keine besondere Einrichtung der Abtritte geknüpft, der Verwendung der Excremente eher günstig als ungünstig, lässt sich billig ausführen und verlangt nur eine geringe Mühe, wenn man die betreffenden Stoffe beim jedesmaligen Gebrauche des Abtritts anwendet. Trotzdem wird die Desinfection so

lange nicht in allgemeinere Aufnahme kommen, als es in dem Belieben des Einzelnen liegt, ob er seinen Abtritt stinken lassen will oder nicht. Da wir aber genug wirksame Mittel besitzen, ihre Anwendung auch so billig ist, um von allen Hauswirthen verlangt werden zu können, und Contraventionen leicht festzustellen sind, so ist zu wünschen, dass die Desinfection, welche ganz im Interesse der Sanitätspolizei liegt, auch bei uns obligatorisch werde, wie sie es in Paris bereits seit dem 28. Dezember 1850 ist. Nur muss die Desinfection nicht eine einmalige sein, welche nur die Arbeiter bei der Extraction schützt, sondern sie muss öfter wiederholt werden. Man erreicht schon eine ziemliche Geruchlosigkeit der Behälter, wenn alle 3—4 Tage eine Quantität von Desinfectionsmitteln hinein gelangt; durch Vorrichtungen ist aber auch eine stetige, folglich noch wirksamere Desinfection herzustellen. Aufgabe der Techniker ist es, derartige Vorrichtungen zu ersinnen, die billig sind, einfach, um nicht häufige Reparaturen zu erfordern und so bequem, dass ihre Leistung nicht von dem Willen des Abtrittbesuchers abhängt.

Als Desinfectionsmittel hat man bis jetzt nur solche Substanzen gewählt, welche die stinkenden Fäulnissgase, hauptsächlich Schwefelwasserstoffverbindungen und Ammoniak, unschädlich machen. Die nicht stinkenden Fäulnissproducte sind vielleicht nicht weniger gesundheitsschädlich als jene; da man aber ihre Eigenschaften nicht kennt, so ist man bisher ausser Stande, sie unschädlich zu machen.

Die Desinfectionsmittel versetzen die Excremente entweder in einen Zustand, in welchem sie keine offensiven Gase aussenden, oder vernichten die letztern. Das Erstere geschieht durch Wasserentziehung (wie durch Kalk und Alaun) oder durch Verbindung mit den fäulnissfähigen, namentlich also den eiweissartigen) Substanzen (Holzessig,

Kreosot, Carbolsäure etc.) (*Schlossberger, a. a. O. p. 56*). Andere Mittel machen die Fäulnissgase unwirksam durch Zersetzung (Chlor und Jod bilden mit S H. den J H. und Cl H. und S. wird frei) oder durch Oxydation (durch Jodsäure, Bromsäure, schweflige, salpetrige, unterchlorige Säure, Untersalpeter-Chromsäure, Metallsalze in Lösung (*Graham-Otto*, ausführliches Handbuch der Chemie, Bd. II. p. 324), indem alle diese Stoffe den Wasserstoff des S. H. zu H. O. oxydiren und S abscheiden, oder wie die Metalloxyde Schwefelmetalle bilden. Eine dritte Gruppe der Desinfectionsmittel absorbirt die gebildeten Gase (Erde, Asche, Kohle etc.). Gewisse Stoffe verbinden mehrere dieser Wirkungsweisen; so z. B. bewirkt die Kohle neben der Absorption eines Gasgemenges noch eine Zersetzung des S H. unter Abscheidung von S.) *Liebig* und *Köhler* chem. Wörterbuch, Artikel Absorption). Wie hieraus zu ersehen, bietet die Chemie eine grosse Reihe desinficirender Substanzen; nicht alle können jedoch für grosse Massen, wie sie hier in Rede stehen, Verwendung finden. Die am meisten gebrauchten führt *Tardieu* (l. c. t. III. p. 567) nach einer Tabelle von *Ernst Vincent* (*Récherches historiques sur la construction des fosses d'aisances et l'emploi des matières fécales*) an. Im Allgemeinen ist von einem Desinfectionsverfahren zu verlangen, dass es die Massen geruchlos mache, leicht anzuwenden und nicht theuer sei, nicht das Volumen zu stark vermehre und dadurch den Transport erschwere, dass es endlich nicht den Dungwerth der Excremente herabsetze. Flüssige Substanzen haben den Vorzug, dass sie gleichmässig mit allen Excrementen in Berührung kommen, deshalb werden manche Substanzen z. B. Eisenvitriol, der sich als Desinfectionsmittel gut bewährt hat, gern in Lösung angewendet.

Je nach dem Alter und der Qualität des Grubeninhalts

muss die Menge der zu verbrauchenden Substanzen bemessen werden; an Orten, wo viel animalische Nahrung genossen wird, ist ein grösserer Zusatz nöthig als dort, wo die Excremente mehr vegetabilische Stoffe enthalten. Die Ausscheidung des Schwefelwasserstoffs allein aus den Excrementengasen reicht zum Geruchlosmachen der Abtrittsbehälter nicht aus, da einzelne Bestandtheile jenes Gemenges weder durch Chlor noch durch Metallsalze zersetzt werden, wenigstens nicht bei gewöhnlicher Temperatur; es ist daher rathsam, Substanzen aus den verschiedenen oben bezeichneten Classen der Desinfectionsmittel zu einem Gemisch zu verbinden. Eine Reihe der gebräuchlichsten im Grossen bewährt gefundenen Compositionen findet sich ausführlich bei *J. P. Schmit (Des moyens de récueillir et d'utiliser les engrais, qui se perdent dans les grands centres de population. Liège 1850*, Art. Desinfection).

In der neueren Zeit hat ein Desinfectionsverfahren besondere Aufmerksamkeit erregt, weil es gleichzeitig durch Herstellung einer trockenen Masse die Abführung des Urins bedeutend erleichtern sollte; es ist dies das sogenannte *Mosselmann*'sche Verfahren. Dasselbe besteht (nach *von Salviati* etc. a. a. O. p. 98) in der Zumischung der doppelten Gewichtsmenge von Aetzkalk zu dem im Diviseur von den Fäces getrennten Urin; hierdurch wird eine im Volumen 2½ mal so grosse Menge Kalkpulver erzeugt, welche ihrerseits ein gleich grosses Volumen Fäces vollständig einzuhüllen, geruchlos und darum leicht transportabel zu machen im Stande sein soll. *(chaux animalisée faite avec l'engrais humain solide)*. Da aber die Menge des Urins die der Fäces um das Achtfache überwiegt, so muss aus dem Ersteren eine *chaux supersaturée d'urine* hergestellt werden, um auch jene zu geruchlosem Dünger zu machen. Zur

Herstellung eines Centner Dünger sind 19 Pfd. gebrannter Kalk nöthig.

Abgesehen davon, dass auch der frischeste Kalk höchstens das 1½fache seines Gewichts an Wasser aufzunehmen vermag, wobei meist die Pulverform schon längst überschritten ist, jeder weitere Zusatz daher nur flüssige Kalkmilch erzeugt (Annal. der Landwirthschaft 1865. No. 28 p. 211), das Verfahren auch wegen der Menge des zu verbrauchenden Kalks weder in landwirthschaftlicher noch in nationalöconomischer Beziehung ausführbar erscheint, (für Berlin würden z. B. jährlich 233,773 Tonnen Kalk erforderlich sein, während Rüdersdorf nur 40,000 jährlich liefert), so reicht es auch in hygieinischer Beziehung nicht aus, weil die Desinfection der festen Massen nicht eine stetige ist, sondern erst bei der Ausräumung erfolgt, und endlich nicht einmal der Gestank vermieden wird, da der Kalk das Ammoniak entweichen lässt (*Voigt* in *Henkes* Zeitschrift Bd. 79. S. 83). Das *Mosselmann*'sche Verfahren hat daher keinen Vorzug vor der von *Deplanque* erfundenen sogenannten *fosse Siphon*, wie sie sich in Abtritten auf dem *Quai de la Megisserie* in Paris findet. (Stadtbaurath *Licht* a. a. O. p. 32). Es wird eine gemauerte Grube mit Kalkwasser (Kalkmilch?) bis zur Höhe eines am oberen Rande abgehenden Bleirohres, welches nach dem Strassenkanale führt, gefüllt. Die in die Grube gelangenden Excremente verdrängen ein gleich grosses Volumen Kalkwasser, wobei sich die festen Stoffe mit dem Kalke verbinden und an der Sohle einen Niederschlag bilden sollen. Allein in jenen Abtritten herrscht ein sehr übler Geruch, die abfliessende Menge wird nicht desodorisirt, so dass damit in hygieinischer Beziehung nichts gewonnen wird.

In Stettin ist man auf die vom Professor *Müller* in Stockholm empfohlene desinficirende Mischung aus 100

Theilen Kalk und 15 Theile trockener Holzkohle bestehend, zurückgekommen, welche die Fäces, die vom Urin und anderen Flüssigkeiten sorgfältig frei gehalten werden müssen, in einer sehr vollkommenen Weise desinficiren soll. Ein Löffel von dem Pulver, (bei dünnen Stuhlgängen etwas mehr) nach jedem Gebrauch des Stuhls auf die Fäces gestreut, verwandelt diese in eine trockene, geruchlose, leicht transportable Masse. Es ist dazu ein Apparat erfunden worden, welcher das Desinfectionspulver ausstreut, sobald sich der den Abtritt Besuchende vom Sitze erhebt; er verdient seiner Zweckmässigkeit wegen erwähnt zu werden. Er besteht aus einem hinter dem Abtrittssitze befindlichen Trichter, dessen untere Oeffnung durch eine Walze verschlossen wird, welche an ihrem oberen Umfange mehrere Längsfurchen trägt. Beim Verlassen des Sitzes erhebt sich das Sitzbrett an der vordern Kante und dreht mittelst einer einfachen Vorrichtung jene Walze um ihre Achse in einem Halbkreise, so dass ihre Längsfurchen nach unten gerichtet, und das in ihnen eingelagerte Pulver mit ziemlicher Gewalt auf die Fäces ausgestreut wird; sofort springt die Walze wieder in ihre primäre Stellung zurück. (Darstellung des *Müller-Schür*'schen Systems zur Abfuhr menschlicher Excremente. Brochüre: Stettin 1865. p. 25 mit Lithographie). Stabsarzt Dr. *Scheidemann* in Stettin hat in einem vom Medicinalstabe der Armee erforderten Bericht vom 5. April v. Js., die gute Wirkung des erwähnten Desinfectionsverfahrens bestätigt. Er besuchte unter Anderm den von 60—100 Personen benutzten Abtritt der kaufmännischen Feuerwehr und fand diesen wie die in Fässern zur Abholung aufbewahrten Excremente, welche die Consistenz frischen Ziegellehms hatten, völlig geruchlos. Selbst in einer Krankenanstalt (Augenheilanstalt des Dr. *Schleich*), in welcher viel Abführmittel gereicht werden, wird durch einen etwas reichlicheren Zu-

satz des betreffenden Pulvers ebenfalls eine vollkommene Geruchlosigkeit erreicht wie Hr. *Scheidemann* an einem neben dem geheizten Ofen stehenden Nachtstuhle constatirte. Das Mittel empfiehlt sich durch seine Billigkeit, da 100 Pfd. 25 Sgr. bis 1 Thlr. kosten und 5 Personen jährlich nur 50—60 Pfd. brauchen sollen. Die Desinfection des vom Abtrittssitze gesondert abgeführten Urins, welche Hr. *Schür* durch Torfgrus bewirkt, dürfte besser durch die von *Bayard* empfohlene Phenylsäure ersetzt werden, von welcher nach *Chevallier* (Annal. d'hyg. Bd. XIV. 1860. p. 128.) 10—20 Tropfen genügen, um 1 Liter Urin so geruchlos zu erhalten, dass er verdunstet, ohne zu faulen.

Die trotz der Separation oder bei nicht ausreichender Desinfection sich noch bildenden Fäulnissgase kann man durch Ventilation vollends entfernen. Dieselbe führt, in zweckmässiger Weise eingerichtet, die Gase nicht bloss weg, sondern zersetzt auch durch Zuleitung von Sauerstoff die beiden schädlichsten, den Schwefelwasserstoff und das Schwefelammonium. *Eulenberg* will die *M'. Kinnel*'sche Einrichtung mit gutem Erfolge angewendet haben, aus 2 concentrischen Röhren bestehend, durch deren Zwischenraum die äussere kältere Luft einströmt, um in der inneren emporzusteigen (*Casper*'s Vierteljahrsschr. Bd. 20. H. 2. S. 326). Eine weitere Verbreitung hat das *d'Arcet*'sche System gefunden. Bei diesem tritt die kalte Luft durch die Sitzöffnung in die dicht verschlossene Grube ein und durch ein Ventilationsrohr wieder aus, dessen Durchmesser gleich dem der Summe der unteren Oeffnungen der Kothröhre sein muss, und welches man bis über das Dach verlängert oder zweckmässiger, zur Herstellung einer grösseren Temperatur-Differenz, in einen beständig benutzten Schornstein, und zwar unterhalb des Rauchrohres eines Ofens, ausmünden lässt, (*Hennicke* und *Förster's* Bauzeitung 1852. S. 135).

weil wahrscheinlich noch die brenzlichen Producte zersetzend weiter wirken. In dieser Absicht hat man in der in der Pionierstrasse neuangelegten Kaserne des Kaiser-Franz-Garde-Grenadier-Regiment das Ventilationsrohr in dem Schornsteine dicht über der Feuerung des in der Küche befindlichen Heerdes ausmünden lassen.

2. Der zweite Act des Abfuhrsystems, die Abführung der aufgesammelten Excremente aus dem Bereiche der Städte muss in einer Weise erfolgen, dass weder Häuser noch Strassen verunreinigt, weder Bewohner noch die die Abführung besorgenden Arbeiter belästigt oder gefährdet werden. Die Erfüllung dieser Aufgabe ist aber ohne ein zweckmässig organisirtes, die ganze Stadt umfassendes Abfuhrwesen, welches unter specieller obrigkeitlicher Leitung die Instandhaltung der Aufsammlungsstätten controlirt, deren Vernachlässigung ahndet und durch Beschaffung guter Utensilien und zuverlässiger Arbeiter die Abführung in der geeignetsten Weise bewerkstelligt, nicht möglich. Ohne eine strenge Controle bleibt die Ausführung aller Vorschriften, so zweckmässig sie auch sein mögen, nur ein frommer Wunsch, da sowohl Mangel der passenden Hülfsmittel als Indifferenz den Einzelnen verhindern, den hygieinischen und ästhetischen Geboten Rechnung zu tragen; ein englischer Bleiweissfabrikant hat eine in dieser Beziehung bezeichnende Aeusserung gethan: „damit wir Auslagen für das Gesundheitswohl machen, müssen wir gewiss sein, dass unsere Concurrenten selbe auch ins Werk setzen“ (Wiener med. Wochenschr. 1865, Nr. 12).

Die Abfuhr muss in eine Hand gelegt werden, weil zu einer genügenden Ausführung eine Uebereinstimmung, eine gewisse Geschicklichkeit, kurz eine Methode erforderlich ist; weil nur bei einer strengen, obrigkeitlichen Ueberwachung das Publicum eine Garantie hat, dass es billig und gut be-

dient werde, die Controle aber nur dann genau und sicher sein kann, wenn eine bestimmte Person oder Gesellschaft für jede Contravention verantwortlich ist (*Süber* in *Henke's* Zeitschrift, Bd. 77 p. 298).

Der Betrieb des Abfuhrwesens durch die städtische Verwaltung hat den Vorzug vor der Uebertragung an Privatunternehmer, dass das öffentliche Gesundheitswohl von jener auf grössere Berücksichtigung rechnen kann, als von Seiten der Letzteren, die mehr ihr finanzielles Interesse im Auge haben, und im ersteren Falle die wünschenswerthe Betheiligung aller Stadtbewohner zur Ermöglichung eines gleichmässigen Verfahrens eher erreicht wird, als von Privatunternehmern. Sowohl die Commission *v. Salviati* etc. als auch die der Stadt Görlitz empfehlen die Uebernahme des Abfuhrwesens durch die Stadt selbst. Die letztere schreibt (a. a. O. p. 10) „Wir haben uns auch durch den Augenschein überzeugt, dass in der von der Stadt Antwerpen administrirten Anstalt eine bei Weitem grössere Ordnung und Reinlichkeit herrschte, als in den von uns besichtigten Privat-Anstalten."

Die Abführung der Excremente richtet sich, wie oben bemerkt, nach der Einrichtung der Sammelstätten.

Bei den fixen Gruben geschieht dieselbe in 2 Momenten: 1. in der Räumung derselben, 2. in der Entfernung der Stoffe aus der Stadt.

In den Städten, welche eines geordneten Abfuhrwesens entbehren, erfolgen beide nach in der primitivsten Weise und bilden eine der Schattenseiten selbst hervorragender Städte. Unangenehm wie sie ist, wird die Operation möglichst lange verschoben, bis die Anfüllung der Grube sie gebieterisch fordert, und die Fäulniss des Grubeninhalts den höchsten Grad erreicht hat. Kaum sind Leute zu haben, welche sich der eklen Arbeit unterziehen oder die Stoffe

abfahren wollen. In der Regel darf die Räumung nur zur Nachtzeit stattfinden; allein *Pappenheim* bemerkt ganz richtig (a. a. O. Bd. III. p. 28.), dass es ziemlich gleichgültig sei, ob sie bei Nacht oder bei Tage, wenn sie mit Gestank geschehe (der den Schlafenden in die Zimmer dringt). Man schöpft die am intensivsten stinkenden, flüssigen Stoffe vor Ausleerung der Gruben aus, giesst sie in die Zungenrinnsteine und lässt sie durch die Wohnhäuser, sowie durch die Strassenrinnsteine oft auf weite Strecken durch die Stadt laufen; die festern Theile mischt man mit etwas Stroh und fährt sie in offenen Karren durch Hof und Hausflur auf die Strasse, wo sie oft stundenlang auch noch Strasse und Luft verunreinigen, ehe sie auf einen Wagen geladen werden. Für 24 Stunden ist Hof und Haus mit entsetzlichem Gestank erfüllt, metallhaltige Tapeten, Thüranstrich, Küchengeschirr werden vom Schwefelwasserstoff geschwärzt, die Hausbewohner nicht selten von Kopfschmerz, Uebelkeit, Erbrechen, ja ohnmachtähnlichen Zufällen befallen. (*Behrend* in *Henke's* Zeitschrift Bd. 79. p. 74. 75, *Parent Duchatelet* l. c. t. I. p. 401). *Guérard* berichtet sogar (*Annal. d'hyg.* 1844. S. 342) dass ein kräftiges, neugeborenes Kind in Folge der Abtrittsreinigung gestorben sei. Die gewöhnlichen, nie wasserdichten Bauerwagen verpesten die Luft auf ihrem Wege durch die Stadt und bezeichnen durch schwarze Streifen den Weg, den sie genommen.

In vielen, namentlich französischen Städten, in denen man die Gruben noch durch Ausschöpfen entleert, hat man theilweise sehr detaillirte Reglements erlassen, um die Unannehmlichkeiten und Gefahren dieser Art der Grubenräumung zu mindern, und in Frankreich haben die oben erwähnten, unter den Kellern gelegenen, grossen Reservoirs noch besondere Vorschriften zur Sicherung vor den Gefahren der Asphyxie und der Explosionen nöthig gemacht.

Die ausführlichste derartige Instruction ist unter dem 1. December 1853 von dem Präfecten des Departements der Seine für einzelne in der Nähe von Paris liegende Ortschaften erlassen, und bestimmt unter Anderem: „Jede Räumung muss spätestens bis Mittags vorher der Polizeibehörde, sowie den Hausbewohnern angezeigt werden (in Lyon und Cöln 24 Stunden vorher; in Lyon wird bei Ertheilung des Erlaubnissscheines gleichzeitig bestimmt, in welcher Zeit, je nach der Grösse der Grube, die Räumung beendet sein muss); ein Beamter bescheinigt sodann, ob die Räumung zur festgesetzten Stunde und in der gegebenen Zeit stattgefunden hat, oder ob die Arbeit unterbrochen worden ist. Die Desinfection muss 24 Stunden vorher nach einem von der Behörde approbirten Verfahren vorgenommen werden."

„Es müssen mindestens 4 Arbeiter bei jeder Räumung thätig sein, von denen einer die Leitung hat (in Antwerpen ist dazu ein besonderer „Geschworener" gegenwärtig). Kein Arbeiter darf betrunken sein. Es darf keine Grube geöffnet werden, ohne dass Maassregeln gegen *plomb* und Gasentzündung getroffen sind. Jede Arbeitertruppe hat 2 Taue und eine Flasche mit concentrirter Chlorkalklösung bei sich zu führen. Beim Ausräumen und Einsteigen in die Gruben muss der betreffende Arbeiter mit dem Taue umgürtet sein, dessen freies Ende durch einen ausserhalb der Grube befindlichen Arbeiter gehalten wird. Werden Arbeiter asphyctisch, so muss die Räumung unterbrochen werden, der Unternehmer darf die Arbeit nur wieder aufnehmen, wenn alle ihm vorgeschriebenen Vorschriftsmaassregeln beobachtet sind."

„Bei Reparatur und Zuschüttung ausser Gebrauch gesetzter Gruben, sind dieselben Vorschriftsmaassregeln, wie bei der Räumung zu beobachten (wegen der oben erwähnten Imprägnation der Steine mit S H). Sollen Gruben

ausgeschüttet werden, so müssen dieselben völlig entleert und gereinigt, die Steine ausgebrochen und sofort entfernt werden.“

Als Probe zur Erforschung, ob eine Grube ohne Gefahr bestiegen werden könne, hat man den Rath gegeben, ein Licht hineinzubringen, in der Voraussetzung, dass dasselbe erlösche, wenn die darin befindliche Luft nicht athembar sei. Diese Probe ist aber unzureichend, da sie nur die Anwesenheit von Kohlensäure anzeigt, welche sich, wie oben gesagt, nur selten in gefährlicher Weise in Abtritten sammelt. Bei Gegenwart des besonders zu fürchtenden S H verlöscht es nicht; *Parent Duchatelet* hat selbst beobachtet, dass die Flamme weiter brannte, während Arbeiter asphyctisch wurden (l. c. t. I. p. 373 u. 403). Wegen möglicher Explosionen ist die Probe zu verbieten, um so mehr, als durch Bleipapier die Gegenwart von S H auf eine ungefährliche Weise ermittelt werden kann. Zur Sicherung der Arbeiter sind ferner verschiedene Respiratoren angegeben. Allein der Gebrauch solcher Vorrichtungen, auch der einfachsten, erfordert eine gewisse Uebung und kann nur kurze Zeit währen; schon ein mit Bleisalzlösung getränkter Schwamm behindert die Respiration sehr stark. *Parent Duchatelet* tadelt ausserdem alle dergleichen Maassnahmen, weil sie zu einer falschen Sicherheit führen (l. c. t. I. p. 295). Man wird daher ihre Anwendung auf die Fälle beschränken müssen, wo es sich um Rettung eines Asphyctischen handelt.

Begiessen des Einsteigungslochs mit Chlorkalklösung vor und bei der Eröffnung, Bewegen von Strohbündeln in der Grube, die mit Desinfectionsmitteln getränkt sind, und ausgiebige Lüftung der Grube dürfte bei vorhergegangener Desinfection des Inhalts eine Asphyxie verhüten. Für den Fall aber, dass eine solche sich dennoch ereignen könnte, empfiehlt es sich, die Arbeiter mit den Maassregeln bekannt

zu machen, welche bis zur Ankunft eines Arztes anzuwenden sind, wie dies *Parent Duchatelet* bei der Reinigung des *égout Amelot* gethan hat (l. c. t. I. p. 376). Zu empfehlen ist den Arbeitern, nach der Räumung Gesicht, Arme und Hände mit Chlor- oder Chlorkalklösung zu waschen, die jedoch nicht stark sein darf, da bei Einzelnen leicht Excoriationen der Epidermis entstehen (*Parent Duchatelet l. c. t. I. p. 367*). Um die Wohnräume vor dem Gestanke zu schützen, besprenge man den Hausflur mit Chlorkalklösung, hänge damit befeuchtete Tücher und Lappen auf, und verstopfe die unteren Thürritzen in gleicher Weise.

Alle diese Vorsichtsmaassregeln werden auch fernerhin noch für die Ausräumung der Abtrittsschachte, sowie der grossen fixen Separatoren zu beobachten bleiben, da jene kaum anders, als mit dem Eimer zu entleeren sind, in letzteren die Fäces aber trocken und oft so fest zu sein pflegen, dass die Arbeiter sie mit einer Hacke lockern müssen.

Die wasserdichten Gruben, welche flüssige und feste Excremente zugleich aufnehmen, können aber auf bessere Weise ausgeleert werden. Man hat die dazu gehörigen Apparate bereits so weit vervollkommnet, dass die Räumung, selbst ohne vorherige Desinfection, geruchlos und ohne Unbequemlichkeit für die Hausbewohner und Arbeiter, schnell, billig und darum auch öfters erfolgen kann. In vielen Städten ist deshalb die Räumung am Tage erlaubt, in einzelnen, wie in Lyon und Tours, darf sie sogar nur noch am Tage vorgenommen werden, so dass die Gruben wenigstens in Betreff der Räumung viel von ihrem üblen Rufe verloren haben.

Schon vor einer Reihe von Jahren bediente sich eine Gesellschaft in Lyon eines Apparates zur Räumung, der sogenannten *machine Frédéric*, welche einen Cubikmeter Excremente in der kurzen Zeit von 4—5 Minuten entleerte.

Der Apparat, welcher zum Gebrauche mit Thon luftdicht über der Grubenöffnung befestigt wurde, bestand aus einem festen cubischen Kasten, in dem eine Kette ohne Ende über 3 eiserne Rollen lief; in passenden Zwischenräumen war auf jener eine Reihe von Eimern aus verzinntem Eisenblech, von 4—5 Liter Inhalt befestigt. Wurde die Kette mittelst einer Kurbel und eines Zahnrades in Bewegung gesetzt, so drehten sich die Eimer um eine gemeinschaftliche Achse und schütteten ihren Inhalt, sobald sie auf dem höchsten Puncte angekommen waren, in ein mit zwei hohlen Cylindern verbundenes Becken. Aus dem einen Cylinder liefen die Massen durch einen Schlauch in ein Fass; aus dem andern traten die Gase durch einen Behälter, in welchem sich mit Chlorkalk befeuchtete Rosshaare befanden, in die Atmosphäre. Die Füllung eines Fasses liess sich durch einen Zeiger controliren, und bis dasselbe durch ein leeres ersetzt war, wurde die Maschine gehemmt. Die Fässer wurden gut verschlossen auf den Wagen gebracht (*Schmit l. c. §. 97*).

Die Kostspieligkeit und der complicirte Bau des Apparats (vermuthlich auch die Unreinlichkeit) machten ihn unpractisch; an seiner Stelle wurde fernerhin eine Pumpe benutzt.

Die von *Schmit* (l. c. §. 98) beschriebene „*pompe aspirante et foulante à soufflets et en cuivre*“ wird von 4 Mann bedient; sie trägt ein Saugrohr von Blei oder Kupfer, welches in die Grube gelegt wird, und ist zur Verhütung einer Verstopfung der Pumpe durch grobe Körper mit einem durchlöcherten Seiher (*pomme d'arrosoir*) versehen; durch einen ledernen mit einer Metallspirale umgebenen Schlauch verbindet man sie mit einer dichten Tonne mit eisernen Reifen. In 1 Minute fördert die Pumpe 150 Liter (100 Liter = 87 Quart). Die während der Füllung aus der Tonne entweichenden Gase desinficirt man in einem tragbaren Kasten

durch Chlor. Nach erfolgter Füllung wird die Tonne durch einen Hahn vom Schlauche abgeschlossen, dieser abgenommen und die Spunde noch besonders befestigt, damit dieselben beim Fahren nicht durch das Schütteln herausgetrieben werden können.

Der auf dem Boden der Grube sitzende feste Rückstand wird jedoch durch die *pomme d'arrosoir* nicht aufgesogen; es muss daher ein Arbeiter (*gadouard*) mit dem Taue umgürtet, in die Grube steigen, um die festeren Massen in Eimer zu schöpfen, die, mit einer Lederkappe bedeckt, an einem Seile in die Höhe gezogen und in Becken entleert werden, deren Deckel für gewöhnlich geschlossen ist, aber durch Druck auf einen Stab geöffnet wird (ähnlich der Einrichtung an gewissen hölzernen Spuckkästen); den Inhalt der Becken schüttet man durch einen Trichter in die Tonne.

In Strassburg wird der Rückstand stets desinficirt, bevor man ihn mit Eimern ausschöpft, und in kleine, ein Hektoliter haltende Fässer (*tinettes*) geschüttet, die man durch den Gebrauch eines Trichters vor Beschmutzung schützt; nach Verschluss des Deckels mittelst eines Hakens werden sie zu je 18 Stück auf einem Wagen abgefahren.

Die in Ostende und Antwerpen gebräuchliche, sogenannte *Masdagh*'sche Pumpe ist im Wesentlichen nichts Anderes, als die eben beschriebene (Bericht etc. von *v. Salviati* etc., l. c., p. 30). Sie steht auf einem kleinen, von Menschen gezogenen Wagen, auf dessen Seitenstellagen die nöthigen, 3 Zoll weiten Kautschukschläuche mit einliegender Metallspirale, resp. die eisernen Röhren mit Gummigelenken, welche dichter sein sollen, aufgereiht sind. Statt des französischen Seihers, der *pomme d'arrosoir*, trägt hier das Saugrohr, welches sich am unteren Ende bis auf 5 Zoll erweitert, ein korbartiges Gitter (*lanterne*) und geht bis auf 1½ Zoll auf den Boden hinab. Giesst man gegen Ende der Räu-

mung etwas Wasser in die Grube, so lässt die Pumpe, namentlich wenn jene am Boden conisch ausgewölbt ist, nur einen sehr geringen Rückstand zurück. Ganz neuerdings ist in München ein besonderer Apparat patentirt worden zur Aushebung auch dieses Rückstandes (München, „Neueste Nachrichten" 15. September 1865).

Die 6½ Fuss langen, 3 Fuss im Durchmesser haltenden Fässer (*tomberaux cylindriques*) bestehen aus starkem Eisenblech. Am hinteren oberen Ende befindet sich eine, durch einen Schieber verschliessbare Oeffnung zur Aufnahme des Druckrohres; am unteren Theile ein Abflussrohr welches ein Schraubenventil trägt. Den Stand der Latrinenmasse zeigt ein Schwimmer an (in Nürnberg befindet sich zu diesem Zwecke eine Glasplatte am vordern Boden des Fasses; aus Glasröhren bestehende Wasserstandsanzeiger zerbrechen zu leicht).

Die bereits erwähnte Berliner Commission wohnte in Ostende der Räumung einer vorher nicht desinficirten Grube bei. Die Röhre von der dicht an die Grube gestellten Pumpe, durch den Hausflur bis zu dem auf der Strasse stehenden Wagen gehend, war 78 Fuss lang; die ganze Operation, durch welche 61 Kubikfuss geräumt wurden, dauerte mit Montirung des Apparats, Wasserspülen, Demontiren, Wiederaufladen der Schläuche und Pumpe 40 Minuten. Nur auf der Strasse machte sich einiger Geruch bemerkbar, weil das Mannloch der Tonne 3—4 mal grösser war, als der Durchmesser des Rohrs; nach Schluss des Deckels verschwand derselbe vollständig (Berichte der Commission etc. von *v. Salviati* p. 26).

Um auch diesen Gestank zu vermeiden, hat man die bei der Füllung der Tonnen entweichenden Gase durch Verbrennung vernichtet. Man schraubt zu dem Zwecke an die Tonne einen 1½ Zoll weiten 10 Fuss langen Gummischlauch, und führt durch diesen die verdrängten Gase zu

einem eisernen Roste, der in einem trichterförmigen Aufsatze angebracht ist, wo sie durch glühende Kohlen, auf die man etwas Harz wirft, verbrannt werden; zweckmässig wird ein Funkenfänger über dem 19 Zoll hohen, 3 Zoll Durchmesser haltenden Schornsteine angebracht (*Pappenheim*, III. p. 29). Da es mehrfach zu Gasentzündungen innerhalb der Tonne gekommen ist, z. B. in Mühlhausen im Elsass am 26. März 1859, in Cambrai, in Strassburg und anderen Städten (*Chevallier*, *Annal. d'hyg.* XIV. 102), durch welche die Arbeiter verletzt werden können, hat *Lesage* das Rohr mit metallenen Netzen versehen (*ibid.* p. 106), welche nach Art des Netzes an der *Davy*'schen Sicherheitslampe wirken. In Metz leitet man zur Vermeidung solcher Zufälle die Gase aus der Tonne zuvor durch ein mit Wasser oder desinficirender Lösung von Chlorkalk oder Eisenvitriol gefülltes Fässchen zum Kohlenbecken (Bericht etc. von *v. Salviati* etc. p. 50). In Nürnberg werden die Gase in einem, 3 Fuss hohen, 4 Zoll starken, auf der Erde neben dem Tonnenwagen stehenden Ofen verbrannt (a. a. O. p. 82). *Pappenheim* schlägt (Bd. III. p. 29) zur Desinfection der entweichenden Gase statt der Verbrennung vor: „in die Gasabzugsöffnung des Fasses einen Trichter von Holz, Zink etc. mit einem Siebe luftdicht einzufügen, in welchem sich in 2—3 mal wiederholter Schichtung, Hobelspäne, Sägespäne und eine Schicht Chlorkalk befinden. Wirkt der letztere nicht mehr, so lässt man ihn mit einigen Tropfen roher Salzsäure befeuchten, eventuell durch frischen ersetzen.“ *Pappenheim* hält jedoch selbst die französische Verbrennung für billiger und besser.

Durch *Domange* in Paris ist die sogenannte atmosphärische Räumung erfunden worden (*Schmit* l. c. §. 59), welche darin besteht, dass man in einem tonnenartigen, dichten Gefässe einen luftleeren Raum herstellt, in welchem

die Excremente durch den auf die Oberfläche des Grubeninhaltes ausgeübten Luftdruck hineingepresst werden. Man behauptet, dass die Tonne hierbei zu ⅞ ihres Rauminhaltes gefüllt werde; mehr darf nicht zugelassen werden, da ⅛ Steigraum für den sich bildenden Schaum bleiben muss. Eine so vollständige Füllung wird nur dann erreicht, wenn der Tonnenwagen dicht an die Grube herangebracht werden kann; im anderen Falle wird sie durch die Luft, welche sich aus dem langen, von der Grube über Hof und Hausflur bis zum Wagen reichenden Schlauche in den Tonnenraum drängt, verhindert. Es ist dies ein Nachtheil, der zwar die Dauer der Arbeit verlängert, aber wegen der bei diesem Verfahren erzielten grossen Sauberkeit in sanitätspolizeilicher Hinsicht nicht in Anrechnung kommen kann. In New-York, wo dieser Reinigungsmodus schon längere Zeit in Gebrauch ist, hat man sich an eine saubere Räumung bereits so gewöhnt, dass man nicht einmal die im Hausflur liegenden Teppiche während der Arbeit aufnimmt (mündliche Mittheilung des Herrn *Thorwirth*). Die Gesellschaft *Ricker et Comp.* stellte den luftleeren Raum in 5 bis 6 Minuten in 5 Tonnen zugleich durch 5 Luftpumpen her, welche durch eine Dampfmaschine von 12 Pferdekraft bewegt wurden. Eine kleine Luftpumpe, von 2 Mann in Bewegung gesetzt, während der Räumung neben der Tonne aufgestellt und mit dieser durch ein Rohr verbunden, beschleunigte die Aufsaugung.

Ein Herr *Legros* bewirkt die Luftleere in der Tonne durch eine kleine Luftpumpe. Die Umdrehung der Räder des sie tragenden Wagens bewegt mittelst einer an der hinteren Achse eingreifenden Kette ohne Ende einen Excenter, welcher durch Hebel mit dem Stempel der Saugpumpe in Verbindung steht; legt der Wagen 100 Meter zurück, so ist die Tonne luftleer.

Ein Herr *Rival* erzeugt den luftleeren Raum in der Tonne durch Dampf, indem er sie mit Wasser füllt und dann ein gleiches Volumen Dampf hineinleitet, während jenes durch einen Hahn abläuft; die Condensation des Dampfes stellt den luftleeren Raum her. Ist die Tonne mit Latrinenmasse gefüllt, so wird diese, wie vorher das Wasser, durch neu zugeleiteten Dampf ausgetrieben und dadurch gleichzeitig die Tonne von Neuem luftleer gemacht. Ein kleiner Dampfkessel reicht für einen ziemlich umfänglichen Dienst aus. Die Erzeugung des luftleeren Raumes mittelst Luftpumpen oder Dampf hinderte durch den hohen Preis eine allgemeinere Verbreitung der an und für sich zweckmässigen Räumungsmethode. Durch die in Italien erfundene hydropneumatische Methode (*Système à la Chapusot*) ist auch dieses Hinderniss beseitigt worden. Man benutzt in Turin zur Herstellung des luftleeren Raumes die Schwere des Wassers in Form eines barometrischen Brunnens.

Der mit Wasser gefüllte Wagenkessel wird nämlich durch eine luftdichte Verschraubung mit einem 32 Fuss langen Rohre in Verbindung gesetzt, welches in einen Schacht lothrecht hinabhängt. Das untere gebogene Ende ist durch ein Ventil geschlossen. Sobald das letztere mittelst eines Hebels geöffnet wird und alle Oeffnungen des Wagenkessels bis auf die Rohröffnung geschlossen sind, läuft das Wasser aus dem Kessel durch das Rohr so lange ab, bis in diesem nur noch eine Wassersäule von 32 Fuss Höhe stehen bleibt; der Kessel ist alsdann luftleer, und, nachdem das Rohr am Kessel abgeschlossen, die Verschraubung gelöst ist, kann der Wagen zur Räumung abfahren.

Da die Localitäten nicht überall die Anlage eines Schachtes von der hierzu erforderlichen Tiefe von über 32 Fuss gestatten, hat man in Mailand eine Einrichtung getroffen,

die überall ausführbar ist. Man hat dort ein Reservoir angelegt, welches 20 Cub.-M. Wasser fasst; aus diesem wird durch eine lothrechte Röhre ein darunter befindlicher luftdichter Kessel von 16 Cub.-M. Inhalt gefüllt und dann durch ein Ventil der weitere Zufluss abgehalten. Das im Kessel befindliche Wasser pumpt man durch eine andere, an der entgegengesetzten Seite des Kessels angebrachte Röhre, mittelst eines durch ein Göpelwerk in Bewegung gesetzten Saug- und Druckwerkes aus dem Kessel, und macht ihn auf diese Weise luftleer. Soll nun die vorher mit Wasser gefüllte Tonne luftleer gemacht werden, so verbindet man sie durch ein Rohr mit dem Kessel und lässt das Wasser aus derselben in jenen ablaufen. Da jeder Tonnenwagen 2 Cub.-Meter enthält, so kann man mittelst des einen luftleeren Kessels 8 Wagen, in Zeit von 10 Stunden 60 Wagen herrichten, und mit diesen 120 Cub.-Meter Unrath räumen.

Die Entleerung der Gruben erfolgt durch ein bewegliches oder durch ein eingemauertes Saugrohr, welches von der Strasse unterirdisch nach der Grube führt, und für gewöhnlich fest verschlossen ist. Durch letzteres kann eine Grube geruchlos geräumt werden, ohne dass ein Arbeiter das Haus betritt. Die in Paris an der Barrière Fontainebleau mit einem solchen Apparate angestellten Versuche ergaben eine vollkommen geruchlose Entleerung der Grube und eine so grosse Kraftentwickelung, dass nicht nur die festeren Fäcalmassen ohne Rückstand entleert, sondern selbst Stücke von Ziegelsteinen mit in den Kessel gezogen wurden. Die Herstellung eines luftleeren Raumes von 1 Cub.-Meter kostete nur 10 Centimes; ein Arbeiter brauchte zur Wasserfüllung und Luftleermachung des Wagens nur 4 Minuten, und 2 Arbeiter genügten, um in Zeit von 17 Secunden 2 Cub.-Met. Latrinenstoffe zu räumen (*Licht* a. a. O. p. 33).

In Turin war das Project entstanden, vor der Stadt ein grosses Depotoir anzulegen, welches durch ein unterirdisches Kanalsystem mit den Gruben der Häuser in Verbindung gesetzt werden sollte; durch Herstellung eines luftleeren Raumes in jenem Depotoir gedachte man den Unrath ohne Geruch und Arbeit; ohne Wagen in kurzer Zeit aus der Stadt zu ziehen (*Finkelnburg*, l. c. p. 114). Zur Ausführung dieses Planes ist man jedoch nicht gekommen.

Die oben (p. 17) beschriebenen Bohlenkasten werden dadurch geräumt, dass man einen aus Bohlen angefertigten, ausgepichten Kastenwagen unterführt, den hinteren Theil des Deckels aufklappt und nach Entfernung des Stöpsels die Excremente einfach hineinfliessen lässt. Man füllt den Wagen nur etwa zur Hälfte seines Raumes, um ein Ueberfliessen zu verhüten. Bei der alle 24 Stunden wiederholten Entleerung trifft man keine Maassregeln gegen die nothwendige Verbreitung von Gestank, sondern begnügt sich damit, die Räumung nur während der Nacht vorzunehmen (Bericht etc. von *v. Salviati* p. 56). Die Benutzung eines Schlauches zum Abfüllen und der Gasverbrennung würde eine wesentliche Verbesserung sein.

Wie die Tonnen in sanitätspolizeilicher Beziehung das beste Excrementenreservoir sind, so empfehlen sie sich auch durch die Einfachheit und Sauberkeit der Abführung. Bei ihnen fällt eine Gestankquelle, die Räumung, ganz weg, sobald man dafür sorgt, dass sie nicht an Ort und Stelle in ein anderes Gefäss entleert, sondern gegen eine völlig gereinigte und dichte Tonne umgewechselt werden. Einer Verunreinigung des Bodens lässt sich leicht vorbeugen durch Vermeidung völliger Füllung, die durch den Wasserstandszeiger controlirt wird. Bei der Entfernung genügt es, das Ansatzstück des Abfallrohrs emporzuschieben, die Einfallsöffnung mit dem Deckel fest zu verschliessen und mit Lehm

oder Thon zu verstreichen. Beim Aufladen auf die Wagen ist darauf zu sehen, dass die Tonnen fest und so gelagert werden, dass der Deckel nach oben steht. In Paris fährt man deren 10, in Berlin 7 Stück auf einen Rollwagen ab. Dasselbe gilt von den Tanks.

Die beweglichen Diviseurs werden in Paris mit ihrem festen Inhalte in gut schliessende Kasten von Blech gesetzt, gegen leere und reine umgetauscht, und zu 10—13 Stück in einen äusserlich gut lackirten Wagen, ohne erkennbare Belästigung, wie die *fosses mobiles* den ganzen Tag hindurch durch die Strassen der Stadt gefahren (*Wiebe*, p. 81).

Die flüssigen Stoffe aus den festen Gruben werden in Paris nach vorheriger Desinficirung zum Theil in den Rinnstein und durch diesen in die Kanäle geleitet (*Wiebe*, a. a. O. p. 78); versuchsweise hatte man (*ordonn. du 29. nov. 1854*) gestattet, dass die desinficirten Flüssigkeiten aus den Separateurs permanent in die *égouts* ablaufen durften, sobald der Apparat mit den *égouts* durch eine unterirdische Röhre verbunden werden konnte (*Michel Levy*, l. c. t. I. p. 641). (*Wiebe* a. a. O. p. 79). Die übrigen flüssigen Theile pumpt man in Fässer und bringt diese sammt den Sammelgefässen, die die aus den Trennungsapparaten ausgesickerten flüssigen Stoffe enthalten, während der Nacht nach dem Depotoir von *La Villette*. Dort fahren die Wagen in das bedeckte Hauptgebäude; nachdem die Einfahrt und Ausfahrt durch Thore geschlossen sind, entleert man die Tonnen durch Schläuche in eine der 9 unter einander zusammenhängenden bedeckten Gruben; die entweichenden Gase werden durch einen Ventilator auf den Herd des Kesselfeuers der Dampfmaschine geleitet und verbrannt. Nachdem die Flüssigkeiten auf ihrem Wege von einer Grube in die andere ihre festen Bestandtheile haben fallen lassen, werden sie durch Pumpen in ein Rohr und durch dieses 1⅓ Meile

weit nach den Absitzbassins von Bondy gedrückt, um schliesslich zum Theil zu Salmiak verarbeitet, zum Theil in die Seine abgelassen zu werden. Die direct über La Villette nach Bondy gebrachten festen Massen werden zu Poudrette verarbeitet.

Zu besprechen bleibt noch die Abführung der in Berlin gebräuchlichen Nachteimer. Vom Königlichen Polizei-Präsidium ist unter dem 14. October 1842 „das Ausschütten der Nachteimer etc. in die Spree, und in die, die Stadt durchfliessenden Kanäle unbedingt verboten. Das Ausschütten der Nachteimer auf die Strassen und in die Rinnsteine wird mit achttägiger Gefängnissstrafe geahndet werden." Die Entfernung derselben wird gegenwärtig durch mehrere Privatunternehmer besorgt (*Michaelis*, *Friedländer*, *Müller*, *Käsemacher*, *Voigt* u. s. w.) unter Beachtung einiger unter demselben Datum von der genannten Behörde erlassenen Bestimmungen: „die Abfahrt und Austragung beweglicher Latrinen und Nachteimer bei Tage ist unbedingt untersagt. Es darf damit vor 11 Uhr Abends nicht angefangen, und es muss dies Geschäft vom 1. April bis zum 1. October um 6 Uhr, und vom 1. October bis zum 1. April um 8 Uhr Morgens beendet sein." Der Modus der Abholung ist folgendermaassen vorgeschrieben (*Sieber*, *Henke*'s Zeitschrift Bd. 77. p. 302).

1. Um den der menschlichen Gesundheit nachtheiligen Geruch zu verhüten, müssen die mit Excrementen angefüllten Eimer, sowie dieselben aus dem Nachtstuhle herausgenommen werden, luftdicht verschlossen und in einen dergleichen Wagen gesetzt, zur Stadt hinaus und an den dazu bestimmten Platz gefahren werden.
2. Bei Abholung der ad 1. bezeichneten Eimer muss sofort ein leerer Eimer an des ersteren Stelle gesetzt

werden. Der angefüllte Eimer aber wird 2 Tage lang gewässert, gereinigt und getrocknet, daher derselbe alsdann gleich einem neuen zu betrachten ist.

Alle Abend kommen eine Anzahl Wagen in die Stadt, begleitet von dem nöthigen Personale (aus je einem Knecht und 3 mit Laternen versehenen Frauen bestehend). Diese Wagen sind auf Federn gestellt und durch Thüren von allen Seiten geschlossen; der Wagenkasten ist in seiner ganzen Länge durch eine oder zwei horizontale Scheidewände in zwei oder drei übereinander liegende, ca. 1½ Fuss hohe Etagen getheilt und hat für ungefähr 120 Holzeimer gewöhnlicher Grösse Raum. Von Zeit zu Zeit macht der Wagen halt und nimmt die vollen Eimer auf. Obgleich *Pappenheim* (l. c. Bd. I. p. 50) schon selbst angiebt, dass sie zur Verhinderung des Ausspritzens nur mit Stroh bedeckt seien, so nennt er doch die Lösung der Aufgabe eine „gute“ (l. c. p. 49) und fügt später hinzu (l. c. p. 50) „wenn die Wagen dieser Anstalt in der Nacht die Stadt passiren, merkt man selten in der Luft, was ihre Fächer einschliessen.“ Gegenwärtig scheint mit weniger Vorsicht verfahren zu werden. Die Eimer werden in Ermangelung des Deckels offen getragen, sind ekelhaft für die Träger und verpesten das Haus und die Strasse auf dem Wege vom Hause zum Wagen derartig, dass die Annäherung an denselben zuweilen auf Hunderte von Schritten zu riechen ist. In dem an und für sich nicht unzweckmässigen Wagen fliessen die Eimer zum Theil über, so dass man zuweilen die flüssigen Excremente aus dem Wagenkasten aussickern sieht. Desinfection und luftdichte Metall-Eimer würden diese Abführungsweise zweckmässig machen.

Es ist weder bekannt noch wahrscheinlich, dass die Gesundheit der Arbeiter, bei der Entfernung passender beweglicher Behälter, irgendwie beeinträchtigt würde.

Sind die excrementitiellen Stoffe in dichte Gefässe gefüllt, so führt das Abfahren derselben durch die Stadt keine Unbequemlichkeiten mit sich. Es bleibt daher nur die Dichtheit jener Gefässe zu controliren, namentlich ist dies erforderlich, wenn die Bauern nach der Stadt mit eigenen Wagen zur Abholung von Excrementen fahren, wie in Lyon, Antwerpen u. s. w.; in beiden Orten ist desshalb angeordnet, dass auch sie nur vorschriftsmässige Tonnen führen. Das Verbot, unterwegs mit Excrementenwagen anzuhalten, ist zweckmässig; die Anordnung, dass dieselben nur auf einzelnen Wegen fahren und durch besondere Thore die Stadt verlassen, ist nur dann aufrecht zu erhalten, wenn ausserhalb der Städte bestimmte Abladeplätze vorhanden sind, nach denen einzelne Unternehmer alle Ladungen führen; bei Zulassung der Bauern zur Abholung ist dieselbe nicht zu erfüllen, auch kaum nöthig, sobald nur die Fahrzeuge den Verordnungen entsprechend eingerichtet sind.

Die Verwendung der Excremente als Dünger liegt ganz im Interesse der Sanitätspolizei, da dieselbe die Vertheilung begünstigt und am ehesten zu einer definitiven Vernichtung der offensiven Massen führt. Wo daher die Umgegend die Latrinenstoffe nicht sämmtlich zu verwenden vermag, wie es bei sehr grossen Städten der Fall sein kann, da sind unter Beachtung der nöthigen Vorsicht alle Einrichtungen zu begünstigen, welche auch ferner gelegenen Gegenden den Gebrauch des Abtrittsdüngers zugänglich machen. Eisenbahn und Schifffahrt ermöglichen dies.

Die Eisenbahn ist schon vor mehr als 30 Jahren von *Parent Duchatelet* als ein passender Weg zur Abführung der Excremente bezeichnet worden „man baue eine Eisenbahn mitten durch la Beauce, und man wird sehen, ob die Bauern jener reichen Landstriche uns nicht unsern Dünger abnehmen“ (l. c. t. II. p. 292). *Chevallier* machte in neuerer

Zeit ebenfalls auf sie aufmerksam, (*Annal. d'hyg.* 1860. XIV. p. 126) und *Lecadre* berichtete vor Kurzem (*Annal. d'hyg.* 1865. t. XXIII. p. 297) „dass der Seinepräfect Latrinenstoffe auf der Eisenbahn aus der Hauptstadt befördern lasse." Ein Herr *Gargan* hat dazu einen besonderen Wagen (*Wagon citerne*) von 10 Cubikmeter Inhalt construirt; in München sind gegenwärtig ebenfalls dergleichen eingerichtet (Münchener „Neueste Nachrichten" 18. Sept. 1865). Aus Cöln werden die im Civilarresthause gewonnenen Latrinenstoffe von ca. 1100 Menschen, auf der Eisenbahn mit dem ersten Morgenzuge bis zu dem 2 Meilen entfernten *Dormagen* (8 Pf. der Ctr.) befördert (Bericht etc. von *v. Salviati* etc. p. 7). Die Eisenbahnverwaltung hat an einer der Salubrität entsprechenden Verpackungsweise selbst ein so grosses Interesse, dass sie von selbst die entsprechenden Maassregeln trifft. Die Verwendung gut construirter Tonnen dürfte die Herstellung besonderer Wagen überflüssig machen.

Städte, die an schiffbaren Kanälen und Flüssen liegen, können die Auswurfstoffe billiger auf dem Wasserwege entfernen. Schiffe fahren die Excremente von Brüssel nach Flandern (Görlitzer Reisebericht p. 6); in Ostende und Antwerpen bildet der Wassertransport einen wesentlichen Theil des Abfuhrwesens, und die städtischen Fahrzeuge machen regelmässige Touren bis zu einer Entfernung von 8 bis 10 Meilen; eine Unterbrechung dieser Beförderung soll nur im allerstrengsten Winter stattfinden (Bericht etc. von *v. Salviati* etc. p. 35). Im Elsass wird dieselbe Transportweise geübt; ein Pächter der Latrinenstoffe in Mühlhausen am Rhein (*Liesage*) befördert nach einer einzigen Gemeinde (*Erstein*) auf dem Rhein-Rhone-Kanal jährlich für 18000 Frcs. Excremente (*Chavallier*, *Annal. d'hyg.* XIV. p. 120). *Parent Duchatelet* legte der Schifffahrt als Mittel zur Abführung einen so hohen Werth bei, dass er wörtlich sagt: „Man be-

günstige die Schifffahrt, und mit leichter Mühe wird man Paris zu einer der gesundesten Städte machen können (l. c. t. II. p. 292).

Die Sanitätspolizei hat darauf zu sehen, dass die Verladung der Abtrittsstoffe von den Wagen auf die Schiffe geruchlos erfolge; dass letztere dicht seien, um das Wasser nicht zu verunreinigen, und dass die das Fahrzeug begleitenden Mannschaften vor der Ausdünstung der faulenden Stoffe gesichert werden. Die Vernachlässigung der letztgenannten Vorsichtsmaassregel hat im Jahre 1818 einer Anzahl von Seeleuten das Leben gekostet. Ein Kauffahrer nämlich hatte in Rouen Poudrette geladen und fuhr nach Guadeloupe. In Folge der eingetretenen Fäulniss der Ladung trat während der Ueberfahrt eine Krankheit (*Fièvre adynamique*) auf dem Schiffe aus, welche die eine Hälfte der Schiffsequipage hinraffte, die andere in einen kläglichen Gesundheitszustand versetzte und nach der Landung weder die beim Ausladen beschäftigten Arbeiter, noch die im Hafen gegenwärtigen Seeleute verschonte. (*Parent Duchatelet* l. c. t. II. p. 257).

Die in Antwerpen gebrauchten Transportschiffe sind gewöhnliche Holzschiffe, die oben vollständig geschlossen werden können; „Geruch wurde erst dann wahrgenommen, als man sich auf demselben befand" (Bericht etc. von *v. Salviati* etc. p. 36). In Ostende hat man deshalb den betreffenden Schiffen einen bestimmten Platz im Kanale und in den Bassins angewiesen. Die Ladung erfolgt gewöhnlich in 3 bis 5 Nächten, indem man die Massen ohne weitere Vorkehrung aus dem Fasse in einen viereckigen Kasten und von diesem durch eine hölzerne Rinne in das verdeckte Schiff laufen lässt (Bericht etc. von *v. Salviati* p. 27). Wenngleich die Anwohnenden über Gestank keine Klage führen sollen, so ist ein solches Verfahren um so weniger zulässig,

als die Entleerung der Tonne durch passende Schläuche leicht geruchlos bewerkstelligt werden kann, wie dies auf den von *Lesage* benutzten Booten geschieht, auf denen ausserdem noch die beim Ein- und Ausladen entweichenden Gase in seinem, auch bei der Grubenräumung benutzten Apparate verbrannt werden. Nach *Chevallier* (*Annal. d'hyg.* XIV. p. 106) sind jene Boote aus Tannenholz gebaut, welches mit der Zeit härter wird; sie nehmen die Latrinenstoffe in luftdicht geschlossene Räume auf, welche durch leere Zwischenräume untereinander und von den Schiffswänden getrennt sind, und durch ihre Lage wird, (da sie sich 28 Ctm. höher als der Leinpfad befinden), jede Vermischung des Wassers mit ihnen verhindert, auch das Ausladen erleichtert. Die Boote sollen so dicht sein, dass ihr Inhalt während zwei, ja drei Monaten, wenn sie durch Eis festgehalten wurden, keinerlei Veränderung erlitten hatte. Die Cajüte für die Schiffsequipage befindet sich isolirt von den übrigen Räumen im Hintertheile des Schiffes.

Das Belassen der desinficirten Stoffe in dichten Tonnen würde den Transport ganz ungefährlich machen. Poudretten- und Düngerfabriken, welche sich damit beschäftigen, aus den Excrementen ein trockenes, geruchloses und leicht transportables Product herzustellen, begünstigen den Transport auf der Eisenbahn und auf Schiffen.

Wo der Absatz des Düngers kein gleichmässiger ist, oder die geeigneten Transportmittel fehlen, hat man (z. B. bei Antwerpen) grosse Sammelstätten angelegt, um nur die Excremente ununterbrochen aus der Stadt abführen zu können. Diese sogenannten *voieries de matières fécales* sind nur im Nothfalle zu gestatten, da sie alle Nachtheile der Aufsammlung grosser Massen an sich tragen. Sie müssen selbstverständlich ausserhalb der Stadt liegen, bedürfen einer strengen polizeilichen Aufsicht in Betreff der Zufuhrart, der

Dichtheit des Bassins und des Zuwehens von Gestank aus dem Bassin in bewohnte Räume.

2. Der Thiermist hat in grösseren Städten wegen seiner verhältnissmässig geringen Menge nur eine untergeordnete Bedeutung. Fast ausschliesslich aus vegetabilischen Stoffen bestehend, zersetzt er sich langsamer und liefert mehr Ammoniak, als die menschlichen Excremente und nur wenig Schwefelwasserstoff. Die Imbibition des Bodens und mögliche Brunnenvergiftung machen es nothwendig, dass auch der Thiermist in einer wasserdichten und dicht überdeckten Grube, wie es die Berliner Baupolizeiordnung (§. 85) fordert, aufbewahrt werde, und zwar ist Trennung von den menschlichen Excrementen wünschenswerth, um deren Räumung durch Apparate nicht zu verhindern. Zur Beschränkung der Fäulniss empfiehlt es sich, die Jauche nicht in die Grube, sondern aus den Ställen in dichte und bedeckte Tonnen zu leiten, die man in unmittelbarer Nähe des Stalles, in einer ausgemauerten Grube aufstellt. Die Hauswässer sind von den Gruben fern zu halten. Die Anwendung von Desinfectionsmitteln ist nicht ausgeschlossen. Die Abfuhr auch der festen Theile darf nur in dichten, verschlossenen Wagen erfolgen; die Jauche wird am besten in Tonnen gepumpt und in diesen nach dem Felde gefahren.

3. Von den trockenen Abfällen der Haushaltungen haben Asche und Scherben kein sanitätspolizeiliches Interesse, wohl aber Knochen, Schlacht- und Gemüseabfälle, Lumpen, Müll, als Stoffe, welche hauptsächlich wegen ihres Gehaltes an organischen Substanzen zersetzungsfähig sind. Sie können nur durch Abfahren entfernt werden.

Die Bau-Polizei-Ordnung für Berlin vom 21. April 1853 fordert (§. 83) „bei Wohngebäuden ist ein feuersicherer Behälter für Müll und trockene Abgänge erforderlich, und bei vorhandenen Häusern binnen 5 Jahren überall einzurichten."

Pappenheim ist zwar der Meinung, die Anlage besonderer Behälter für diese Substanzen sei überflüssig, da sie in die Abtrittsgruben kommen könnten; allein sie behindern die Räumung derselben mit Apparaten; in Cöln z. B. lässt sich daher der Unternehmer die Räumung der Abtrittsgruben, die er sonst unentgeltlich besorgt, bezahlen, sofern Asche, Kehricht u. s. w. hineingelangt ist (Görlitzer Reisebericht etc. p. 4). Da diese Substanzen theils in der Industrie (Knochen, Lumpen), theils beim Ackerbau Verwendung finden, so ist das Unterbringen an ungeeigneten Stellen, z. B. das Wegwerfen auf die Strasse um so strenger zu ahnden.

Wo ein geregeltes Abfuhrwesen für Latrinenstoffe besteht, übernimmt dieses gewöhnlich auch die Abführung der gedachten trockenen Abgänge; in anderen Fällen wird sie zweckmässig mit der Abfuhr des Strassenkehrichts verbunden. In einzelnen Städten werden die trockenen Abfälle in besonderen Gefässen vor die Hausthüren gestellt und von den täglich zur bestimmten Zeit vorüberfahrenden Wagen abgeholt; in anderen ist dieses Aufstellen nicht gestattet, vielmehr bringt man sie erst auf ein von dem betreffenden Wagenführer gegebenes Signal aus den Häusern und entleert sie sofort in den Wagen. Letzteres ist vorzuziehen, da im anderen Falle die Stoffe durch den Wind leicht in den Strassen zerstreut werden. Der abführende Wagen muss dicht und mit einem Deckel versehen sein.

Pappenheim macht (Bd. I. p. 51) darauf aufmerksam, dass man nicht selten den Kehricht zum Auffüllen unebenen Terrains in der Nähe der Städte benutze. Eine derartige Verwendung ist aber durchaus ungeeignet, weil bei der Ausdehnung der Städte endlich auch jene Abladeplätze in ihren Rayon gezogen und zu Bauplätzen benutzt werden. Wird an solchen Stellen nun der Mauerraum, nicht auch der dem Zimmerbodenraume, dem Kellergrunde, den Strassen

und Höfen entsprechende ausgegraben, so verwest der alte Kehricht und verunreinigt die Luft. Wegen des Reichthums an Chlorverbindungen, sollen jene Stellen zu stetem Feuchtsein neigen; werden dort Brunnen gegraben, so gerathen sie unter den Einfluss der sie umgebenden, im Kehricht enthaltenen Substanzen.

4. Feste Fabrikabgänge. Bei denjenigen gewerblichen Anlagen, welche nach dem Gesetze vom 1. Juli 1861 (*Horn*, das preussische Medicinalwesen Bd. I. p. 171) zur Errichtung einer besonderen polizeilichen Genehmigung bedürfen, muss nach der Instruction zur Ausführung des Gesetzes vom 1. Juli 1861 (*Horn*, a. a. O. Bd. I. p. 180), aus den Anlagen des Concessionsgesuches hervorgehen: . . . „III. der Gegenstand der Fabrikation, sowie sie in der concessionspflichtigen Anlage geschieht, die ungefähre Ausdehnung des Betriebes und die dabei anzuwendende Methode. Bei chemischen Fabriken insbesondere ist die genaue Bezeichnung der zu gewinnenden Producte und des Herganges der Gewinnung erforderlich."

Hiernach lässt sich die Quantität und Qualität derjenigen Abfälle abschätzen, welche eine industrielle Verwendung nicht mehr finden, und auf deren Verbleib die Sanitätspolizei zu achten hat.

Nur wenige von diesen gewerblichen Anlagen erzeugen feste Abgänge.

Es ist darauf zu sehen, dass dieselben am Orte ihrer Entstehung so aufbewahrt werden, dass sie keine Gelegenheit haben, Luft oder Wasser zu verderben. Es wird dies verhütet durch wasserdichte Behälter, die vor dem Zufliessen von Flüssigkeiten, vor dem Regen u. s. w., geschützt sind. Ob hierzu cementirte Gruben ausreichen, oder Tonnen vorzuziehen sind, wird in jedem einzelnen Falle besonders zu bestimmen sein. Die Aufsammlung fäulnissfähiger,

gewerblicher Abgänge kann durch passende Desinfectionsmittel unschädlich gemacht, darf aber trotzdem niemals zu lange ausgedehnt werden. Die Abfuhr der festen Abfälle erfolgt am besten in dichten Tonnen nach solchen Orten, welche von der Polizei-Behörde als dazu geeignet anerkannt sind; keines Falles dürfen dieselben den Flüssen übergeben werden. Wenn dies auch am Orte verhütet wird, so bedarf es doch einer Controle, dass es ebensowenig an entfernten Stellen geschieht. In Betreff der Arsenikrückstände, welche bei Bereitung von Anilinfarben enstehen, ist desshalb in der Verfügung des Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten vom 10. Juni 1865 (unter Nr. 6) bestimmt: . . . „dass das Datum der Wegschaffung der Arsenikrückstände, deren Gewicht, der Ort, wohin dieselben geschafft worden und der Name des Spediteurs nachgewiesen werden muss. Unter Nr. 9 ist weiter angeordnet: „Unternehmer bleibt gehalten, falls sich ergeben sollte, dass die getroffenen Einrichtungen nicht genügen, um Gefahren für das Leben oder die Gesundheit der in der Fabrik beschäftigten Arbeiter oder des Publicums abzuwenden, alle diejenigen Einrichtungen zu treffen, welche zur Erreichung grösserer Sicherheit ihm von der Polizeibehörde vorgeschrieben werden.“

Die Sanitätspolizei kann bei Beurtheilung der Zulässigkeit des Abführungsmodus anderer Abgänge in jedem einzelnen Falle entsprechende Forderungen stellen, da sie bei Ertheilung von Concessionen das Recht hat, zu verlangen, dass die Fabrik auf das Zweckmässigste und mit den besten Mitteln betrieben werde (cfr. Verfügung des Ministers für Handel etc. vom 22. September 1855, *Horn*, a. a. O. Bd. I. S. 184 u. 185).

(Schluss im nächsten Heft).

2.

Beiträge zur forensischen Casuistik der Seelenstörungen

von

Dr. **R. v. Kraft-Ebing.**

Arzt an der Grossh. bad. Heil- und Pflegeanstalt **Illenau.**

I. Ein ursprünglich an psychischer Depression leidender Kranker, dessen Störung allmählig in Blödsinn übergegangen ist, erschlägt seine Mutter in einem Angstanfall.

Am 10. October 1864, Morgens zwischen 9 und 10 Uhr, erschlug der 27 Jahre alte, ledige Bauernsohn *G. R.* von L. seine Mutter, mit der er sich allein in einer Scheune befand. Die That geschah mittelst zweier Axthiebe, die Frau stürzte mit zerschmettertem Schädel zusammen und wurde von den Eintretenden todt in ihrem Blute gefunden, das Beil lag daneben; den Mörder traf man unmittelbar nach der That ruhig in seinem Zimmer auf und ab gehend, und als man ihn über seine Handlung zur Rede stellte, bekam man nur eine so unverständliche confuse Antwort, dass über die Motive der That nichts zu eruiren war. Als man ihn ins Gefängniss abführte, liess er dies widerstandslos geschehen und äusserte blos „wenn der Spreisel auch weg ist.“ Der Anblick der Leiche, mit der er confrontirt wurde, machte nicht den geringsten Eindruck auf ihn. Ein solch auffallendes Benehmen machte die Annahme einer Geistesstörung wahrscheinlich und führte zu einer gerichtsärztlichen

Exploration seines Zustandes, die den Verdacht auf Irrsein bestätigte und zur Aufhebung des gerichtlichen Verfahrens und Verbringung des Kranken in die Irrenanstalt führte, wo wir Gelegenheit fanden, denselben zu beobachten und Folgendes über ihn zu constatiren.

G. R., ein stiller, arbeitsamer, religiöser, keinen Excessen sich hingebender Bauernsohn, hatte mit Ausnahme dreier Anfälle von Febr. intermittens, sich früher einer guten Gesundheit zu erfreuen gehabt, und als fleissiger Arbeiter seine Eltern und Brüder in der Besorgung landwirthschaftlicher Geschäfte unterstützt. Sein Lehrer giebt ihm das Zeugniss, dass er ein braver und gelehriger Schüler war, solange er die Ortsschule besuchte; in gerichtliche Untersuchungen war er nie vorher verwickelt gewesen. Von Hause aus still und zurückgezogen, hatte er immer bei seinen Eltern gelebt und sie aufrichtig geliebt.

Etwa zwei Jahre vor der erwähnten That, zeigten sich bei *R.* die ersten Spuren einer Gemüthsstörung, deren Ursache zum Theil Kummer über die von Seiten der Eltern hintertriebene Verheirathung mit einem braven, aber wenig bemittelten Mädchen des Orts, gewesen sein mag.

Von dieser Zeit an wurde *R.* verstimmt, träge, klagte oft über Kopfweh, Schwindel, lag viel zu Bett und kümmerte sich wenig mehr um seine Arbeit, von der er oft plötzlich aufsprang und davon lief. Ein leuteschenes, misstrauisches Wesen bemächtigte sich seiner, er suchte die Einsamkeit, wo er sich höchst wahrscheinlich der Onanie, die er auch im Gefängniss später trieb, ergab. Die Neigung zu geistiger Mittheilung erlosch immer mehr, und wenn er etwas redete, so war es „dummes Zeug," aus dem man nichts entnehmen konnte. Früher ein fleissiger Besucher der Kirche, mied er nun diese; planlos lief er oft in der Umgegend herum, und wenn ihm ein Freund oder Bekannter begeg-

nete, so war er abstossend grob gegen denselben. Der Schlaf wurde unruhig, er schreckte oft auf und lief auch ein Mal des Nachts im Hemd davon; die Esslust minderte sich bedeutend und der Kranke verfiel sichtlich. Schon damals drangen 2 Aerzte, die zu Rathe gezogen wurden, darauf, *R.* einer Heilanstalt zu übergeben, allein die Ausführung scheiterte an dem Geiz und den Vorurtheilen der Eltern.

R. blieb sich selbst überlassen, sass fortwährend zu Hause und musste zum Essen angehalten werden, wurde immer mürrischer, verdrossener, stupider und einsilbiger, so dass man höchstens schliesslich ein kurzes „Ja" oder „Nein" von ihm zur Antwort bekam.

Besondere Veränderungen waren vor der That an dem Kranken nicht wahrzunehmen gewesen, doch sah er noch stumpfer und düsterer vor sich hin als gewöhnlich, hatte wiederholt grosse Aengstlichkeit verrathen, war beim geringsten Geräusch aufgeschreckt und hatte äusserst wenig gegessen.

In der Beobachtungszeit im Amtsgefängniss, vom 15. October bis 1. Nov. wurde folgender Befund constatirt:

R. ist von mittlerer Grösse, untersetztem, kräftig gebautem Körper. Sein kurzer, gedrungener Hals trägt einen dicken Kopf, dessen Schädel breit und symmetrisch angelegt und mit reichlichen, dunklen Haaren bedeckt ist. Die dunkeln Augen sind meist stier und matt zur Erde gesenkt, und wenn sie erhoben werden, ist der Blick unstät und misstrauisch.

Der Ausdruck des blassen, etwas gedunsenen Gesichts ist düster und geistlos. Die vorwärts gebeugte Haltung seines Körpers verräth Schlaffheit und Trägheit. Der Appetit ist gering, der Stuhl träge.

Bei den ärztlichen Besuchen fand man ihn meist mit ängstlicher Unruhe und gesenktem Blicke in der Zelle

auf und abgehend oder stille stehend, apathisch mit den Augen in eine Ecke stierend. Ein, wegen des Verdachts auf Selbstmord, zu seiner Beobachtung ihm beigegebener Gefangener, gab an, das *R.* zuweilen in der Nacht das Bett verlasse, in der Zelle auf und ab laufe und schon zweimal Selbstmordversuche mit einem Halstuche gemacht habe.

Wirklich traf ihn auch der Gefängnisswärter einmal schon dem Tode nahe, mit zusammengeschnürtem Hals, so dass ihm sein Halstuch abgenommen werden musste.

Das sonstige Benehmen, die Antworten des Kranken deuteten auf eine allgemeine Schwäche und Trägheit der geistigen Fähigkeiten. Er sprach nie aus eigenem Antrieb, sondern gab nur auf Befragen kurze und mangelhafte Antworten, aus denen überall grosse Gedächtnissschwäche, Verwirrung und Gedankenarmuth hervorschaute. Sein Benehmen war dabei linkisch, verlegen und zeugte von innerer Unruhe, und zwecklose Gestikulationen mit den Händen, Zupfen, Wischen, Reiben an den Kleidern begleiteten seine Antworten. Sinnestäuschungen und Wahnvorstellungen kamen nicht zum Ausdruck. Gleichgültig, stupide und willenlos liess er Alles mit sich vornehmen und benahm sich auch so während seiner Verbringung nach der Anstalt.

Diese erfolgte am 11. November 1864, und die Versetzung in diese brachte keinen Eindruck auf ihn hervor, da offenbar seine Lage ihm nicht zum Bewusstsein kam.

Seine Angaben über sein früheres Leben waren lückenhaft, ungenau und verriethen grosse Gedächtnissschwäche. Seiner Krankheit war er sich dunkel bewusst und erzählte, dass er seit Jahren an Kopfweh, Schwindel und heftigen Angstzufällen gelitten habe. Es habe ihn dann gepackt, ein schreckliches Angstgefühl, ein innerer Brand, der von der Herzgrube aus, sich in der Brust verbreitet hätte. Besonders bei Regenwetter sei dieses Gefühl über ihn gekom-

men, bei trockenem, heiterem Wetter sei es ihm leichter gewesen. Den Grund seiner Herzensangst habe er nicht finden können, er habe oft gedacht „geht es denn Jedem so wie dir?“ und endlich geglaubt, dass es wohl ein Familienerbtheil sein müsse. Im Schlaf sei er oft aufgeschreckt und von ängstlichen Träumen geplagt gewesen. Morgens habe er sich oft ganz miserabel gefühlt und der Schlaf ihn nicht erquickt. Lust zum Arbeiten habe er nicht gehabt, die Zuneigung zu seinen Angehörigen habe abgenommen, das Essen habe keinen rechten Geschmack gehabt, er sei oft sehr niedergeschlagen über seinen Zustand gewesen. In der letzten Zeit hat er auch oft Leute aus seinem Dorf, bei Tag wie bei Nacht gesehen; er nennt sie „Sinnbilder“ und weiss diese Erscheinungen sich nicht zu erklären.

Fragen nach seiner Mutter, ihrem Tod, beantwortet er unbefangen, stumpf und gelassen, nur einmal bei der Frage wie sie gestorben, bleibt die Antwort aus, er scheint etwas bewegt, dann glaubt er aber, dass sie an einer Brustkrankheit gestorben sei. Offenbar hat er von dem ganzen Vorfall nur eine höchst unklare, verworrene Vorstellung und Erinnerung und weiss auch keinen Grund anzugeben, warum man ihn ins Gefängniss brachte. „Er habe doch nichts Böses begangen“.

Die körperliche Untersuchung ergab eine deutliche Vergrösserung des Herzens, vorwiegend im Querdurchmesser und der zweite Ton der Mitralklappe war sehr entschieden gespalten, so dass die Annahme eines Herzfehlers und zwar einer Stenose der Mitralklappe wahrscheinlich ist. Die Untersuchung der übrigen Organe bot nichts Wesentliches.

In der Folge schritt die blödsinnige Abstumpfung langsam aber unaufhaltsam vorwärts. Der Kranke stand meist unbeweglich an einem Platz, musste zu den gewöhnlichsten Verrichtungen, die er langsam dann ausführte, angetrieben

werden und beschränkte sich in seinen Antworten auf ein blödes Lächeln oder ein gedankenloses „Ja“ oder „Nein“. Das geistige Leben erlosch immer mehr und die Perception wurde immer mangelhafter. Die Sinneseindrücke erreichten nur mehr schwer die Schwelle des Bewusstseins und wurden nicht verarbeitet.

Die anfangs noch etwas düster gefärbte Stimmung wich einer indifferenten, und Anfangs zeitweise noch aufgetretene Angstzufälle mit Gewaltthätigkeit gegen die Umgebung kehrten nicht wieder. *R.* wurde im Sommer 1865 einer Pflegeanstalt übergeben.

Epicrise.

Der vorliegende Fall gehört zwar nicht zu den zweifelhaften, immerhin aber zu den interessanteren und lehrreichen in der forensischen Casuistik. Wir haben hier den Terminalzustand einer Psychose vor uns, die sich vor vielen anderen Formen dadurch auszeichnet, dass Störungen der Selbstempfindung in der Art psychischer Depression, negativer Affecte, psychischer Anaesthesie und Dysaesthesie, sowie formale Störungen des Vorstellens, die Rolle der sonst die Psychosen wesentlich charakterisirenden Wahnvorstellungen und Sinnestäuschungen vertreten. Man hat solche Zustände einfacher Gemüths-Deppression und formaler Störungen des Vorstellens, früher meist als Monomanieen aufgefasst und je nach der Beschaffenheit der aus ihnen entspringenden negativen Handlungen, als Mord-, Selbstmord-Monomanie u. s. w. bezeichnet. Die neuere wissenschaftliche Auffassung hat sie dieses Gewandes entkleidet und nachgewiesen, dass diese Zustände nur der Umstand, dass formale Störungen des Vorstellens an Stelle der sonst vorhandenen Störungen des Inhalts des Vorstellens bestehen, von den übrigen Formen, in denen Gemüthsleiden auftreten

können, unterscheidet. Dass derartige Zustände ebenso wie Fälle ausgesprochenen melancholischen Wahnsinns in Blödsinn übergehen können, lehrt aufs Deutlichste der erzählte Fall

Die Störungen des Vorstellens bestehen bei demselben in einer durch den psychischen Schmerz bedingten Verlangsamung des Vorstellungsprocesses und einer durch das schmerzliche Fühlen hervorgerufenen Concentration auf wenige, nur der Stimmung entsprechende, somit schmerzliche Vorstellungen. „Er kann sich über nichts mehr freuen; die Liebe zu seinen Angehörigen erlischt immer mehr.“

Ausser diesen rein psychischen Aeusserungen einer gestörten Seelenthätigkeit, erscheinen aber auch somatische, als Ausdruck eines Leidens des centralen Nervensystems — der Kranke klagt über Kopfweh, Schwindel, Appetitlosigkeit, Schlaflosigkeit, der Schlaf erquickt ihn nicht mehr, er fühlt sich müde, leicht erschöpft, und die Kräfte versagen ihm zur Arbeit. Ein solcher Zustand einfacher psychischer Depression mit oder ohne Neuralgieen, ist häufiger die Quelle von Gewaltthaten, als man anzunehmen geneigt ist, und wird, je weniger das Leiden entwickelt ist, umso leichter in seiner forensischen Bedeutung verkannt.

Im vorliegenden Fall war dies nicht zu besorgen, denn die vorgeschrittene, intellectuelle und gemüthliche Abstumpfung musste selbst dem Laien die Augen über den Geisteszustand öffnen; anders wäre es freilich gewesen, wenn *R.* schon im Anfang seiner Krankheit zur That geschritten wäre, zumal da ein Grund zur Missstimmung gegen die seiner Ehe sich widersetzenden Eltern vorlag. *R.* hätte leicht schon früher eine Gewaltthat begehen können, denn in seinem schmerzlichen Fühlen, das nach Entäusserung drängte, in seiner psychischen Anaesthesie u. s. w., hätten Motive genug gelegen, auch ohne das Dazwischenkommen von Sin-

nestäuschungen und Wahnvorstellungen ihn zu einer Gewaltthat gegen sich oder Andere schreiten zu lassen. Dass es nicht dazu kam, hinderte wohl nur die früh aufgetretene Willenlosigkeit, Apathie und Gemüthsstumpfheit, die in seinem Charakter schon zum Theil präformirt war.

Aus welchen Motiven ist die nach so langem Verlauf der Psychose begangene That entsprungen?

Die Motive, die Gewaltthaten Melancholischer zu Grunde liegen, sind entweder schmerzliche Gefühle die entäussert werden müssen, spontan sich erhebende Affecte heftiger Angst (*Raptus melancholicus*) oder Wahnvorstellungen und Sinnesdelirien. Schmerzliche Gefühle können die That nicht bedingt haben, sie hätten sie hervorgerufen ehe noch das Gefühlsleben völlig abgestumpft war, Wahnvorstellungen und Sinnesdelirien wurden nicht gebildet. Die That kann somit nur das Produkt eines Angstanfalls sein.

Dass Affecte der Angst schon früher da waren, beweisen *R.*'s plötzliches Aufspringen bei der Arbeit, sein planloses Umherschweifen und nächtliches Davonlaufen, ferner seine eigenen Angaben, die sehr bezeichnend schildern wie es oft wie ein innerer Brand von der Herzgrube aus über ihn gekommen sei und von da sich in den Kopf verbreitet habe.

Diese Zufälle von *Dysthymia epigastrica* (*Griesinger*) äussern sich auch später im Gefängniss in Selbstmordversuchen und werden auch in der Anstalt beobachtet. Sie gewinnen einen organischen Boden durch den Nachweis eines Herzfehlers, dessen Einfluss aufs Zustandekommen von Angstgefühlen, vermittelst Circulationsstörungen im kleinen Kreislauf, erfahrungsgemäss feststeht. Wird so anamnestisch und durch Zurückführung auf ein organisches Leiden die Vermuthung fast zur Gewissheit, so genügt ein Blick auf die That selbst und ihren Mechanismus, um sicher zu stel-

len, dass sie nur durch einen heftigen Angstzufall vermittelt sein kann. Die Unmotivirtheit, Rücksichtslosigkeit, Plötzlichkeit, Grässlichkeit der That entsprechen ganz dem Handeln im Angstzufall.

Eine unendliche Bangigkeit bemächtigt sich derartiger Kranker, ein Gefühl eigenen und allgemeinen Untergangs, und indem dieser innere Bewusstseinszustand in die Aussenwelt projicirt wird, beginnt ein verzweiflungsvolles Ringen mit der Gefahr, als letzte Regung des nur noch dunkel ins Bewusstsein tretenden Selbserhaltungstriebs, der sich unbewusst und blind gegen Alles kehrt, was ihm im Wege steht.

So sind die Thaten, die der Angstanfall in Scene setzt, zu deuten. Mit dem Bewusstsein der That, fehlt natürlich in solchen Fällen das ihrer Bedeutung, Folgen, Strafbarkeit, sie ist ein reiner Act psychischer Reflexaction, ein blosser Act des Selbsterhaltungstriebs, forensisch ein Zufall, der eben so gut ein lebloses Objekt hätte vernichtend treffen können und dem zum blossen Begriff der Handlung schon der Umstand fehlt, dass er kein Willens-Akt, nicht einmal ein bewusster Vorgang war.

Dem Handeln im Angstanfall entspricht aber auch das Verhalten nach der That. Der Thäter ist zwar noch sehr verwirrt, aber ruhig, scheint von Allem was vorgegangen nichts zu wissen, und verräth auch in der Folge eine bemerkenswerthe Unbefangenheit.

Dieser Zug fehlender oder getrübter Erinnerung, findet sich nicht bei Gewaltthaten aus Wahnvorstellungen, Sinnestäuschungen oder schmerzlichen Gefühlen, wohl aber bei heftigen Angstzufällen, besonders wenn sie wie in unserem Falle von den Praecordien ausgehen. In der Regel ist die Erinnerung nur eine undeutliche, in seltenen Fällen kann sie bis zur völligen Amnesie (s. *Mende*'s Fall in *Henke*'s Zeitschr. 1821) gehen, was dann solche Zustände als Ana-

loga der *Mania transitoria* und als *Melancholia transit.* aufzufassen berechtigt. Im Allgemeinen darf für die forensische Praxis gesagt werden, dass völlige Amnesie selten ist, und wo sie nicht bei den Erscheinungen von *Mania transitoria*, *epileptica*, hochgradigen Angstanfällen u. s. w. beobachtet wird, den Verdacht auf Simulation rege machen muss.

Auch in unserem Fall muss zum Theil aus der Amnesie das auffallend affectlose Benehmen nach der That erklärt werden, zum grössten Theil ist es aber bedingt durch die vorgeschrittene Abstumpfung des Gemüths- und Geisteslebens, in der andere Affecte als der auf dem Gefühl der Selbstvernichtung beruhende *Raptus melancholicus* nicht mehr möglich sind.

Es ist übrigens nicht selten, dass auch Gemüthsbewegungen noch völlig zugängliche Menschen, nach einer im Angstanfall begangenen, ihrer Erinnerung angehörenden That, mit einer erstaunlichen Ruhe auf ihre Ausführung zurückschauen. Der Grund liegt darin, dass ein subjectiv unerträglicher Zustand psychischer Spannung, temporär durch die That gelöst ist. Solche Thaten haben dann zuweilen eine fast kritische Bedeutung derart, dass nach der Katastrophe affectartige Zustände im Krankheitsverlaufe nun nicht mehr auftreten und der Kranke entweder rasch der Genesung entgegen geht oder ebenso rasch, wie in unserem Fall, in tiefen Stumpfsinn versinkt.

Die Kranken der hier besprochenen Kategorie bieten ausser dem forensischen, noch ein sanitätspolizeiliches Interesse, da gerade einfache, wenig beachtete psychische Depressionszutände, frei von Wahnvorstellungen es sind, die durch plötzlich auftretende Affecte höchster Angst mit Umneblung des Bewusstseins, Gewaltthaten gegen die Umgebung und Gefährdung des eigenen Lebens hervorrufen können und bei der Plötzlichkeit und Unwiderstehlichkeit sol-

cher Anfälle, eine sorgsame Ueberwachung, am besten durch frühzeitige Verbringung in Heilanstalten zur dringenden Pflicht machen.

Statt aller weiteren Betrachtungen über die Bedeutung der im Angstanfall verübten Thaten, möge hier ein Fall von im *Raptus melancholicus* begangenen Selbstmordversuch folgen, der zugleich durch Mordtriebe gegen Andere ausgezeichnet ist. In der älteren Literatur finden sich zahlreiche derartige, leider schlecht beobachtete und als Fälle von Mord- und Selbstmordmonomanie aufgefasste Beispiele.

II. Psychische Depression mit Mord- und Selbstmordtrieben. Mit einer Kopfneuralgie in Verbindung stehende Angstzufälle (*Dysthymia occipitalis*, *Griesinger*). Selbstmordversuch im Angstzufall. Genesung.

Sidonie H., Frau eines Oekonomen, wurde der Heilanstalt I. im Februar 1866 übergeben. Sie war damals 34 Jahre alt, Mutter von 3 gesunden Kindern, deren jüngstes 2½ Jahr alt war. Mit Ausnahme des Bruders der Kranken, der im 26. Lebensjahr einen etwa 6 Wochen dauernden Anfall von Gemüthskrankheit gehabt haben soll, liess sich in der ganzen Verwandtschaft kein Fall von Psychose oder Neurose auffinden. Die Kranke, im 15. Jahre menstruirt, seit 11 Jahren verheirathet, hatte bis vor wenigen Jahren das Bild voller, geistiger und körperlicher Gesundheit dargeboten und stand als brave, thätige, sittliche Hausfrau in guten Verhältnissen. In den letzten Jahren flossen die Menses schwächer als früher, dabei will sie, ohnedies geneigt zu einer ernsteren Auffassung der Lebensverhältnisse, während der Zeit der Regeln eine ihr früher fremde Reizbarkeit und psychische Verstimmung an sich beobachtet haben, die in ge-

ringerem Maasse auch während der früheren Schwangerschaften immer da gewesen sei.

Während ihres letzten Kindbetts scheint der Ehemann seiner Frau Grund zur Eifersucht gegeben und diese tief gekränkt zu haben, indem er sich in ein Verhältniss mit der Magd einliess. Die Entdeckung dieser Liaison kränkte die Frau sehr, obwohl sie davon nichts merken liess, und wurde der Ausgangspunkt einer schmerzlichen Verstimmung, die sich bis zu einer schweren Melancholie steigerte.

Im Sommer des Jahres 1865 cessirten die Menses, es stellte sich ein quälender, über Stirn, Scheitel und Hinterhaupt sich ausbreitender Kopfschmerz ein, Appetit, Schlaf wurden immer weniger, Gefühl grosser Abgeschlagenheit im Körper, Herzklopfen, Angstzufälle, Beklemmungen traten auf. Die Kranke konnte sich über nichts mehr freuen, es war ihr, wie wenn Alles um sie her total geändert sei. Kinder, Hauswesen, Alles liess sie kalt und gleichgiltig. Dieser Zustand psychischer Anaesthesie, dessen sie sich als krankhaften klar bewusst war, und sie wiederholt ärztliche Hilfe aufsuchen liess, war ihr in hohem Grade peinlich, es steigerte ihre Gefühlsbelästigung, dass sie sah, wie Lust und Liebe an Allem sonst werthgeschätzten, an Kindern und Hauswesen immer mehr sich verlor, und wiederholt dachte sie an Selbstmord, um diesem unerklärlichen Zustand ein Ende zu machen, allein die Rücksicht für die Ihrigen hielt sie davon noch einige Zeit ab; sie suchte sich durch Beten und Kirchenbesuch zu helfen. Steigende innerliche Unruhe, quälende, objectlose Angstempfindungen trieben sie von Neuem zum Selbstmord, sie ging ans Wasser um sich zu ertränken, konnte aber beim Gedanken an ihre Kinder nicht zum Entschluss kommen, endlich in der Nacht vom 21/22. Dezember brachte sie sich in einem Anfall höchster „Herzensangst“ einen Schnitt am Halse mit einem Rasirmesser

bei, der die Luftröhre fast ganz trennte. Fast unmittelbar nach der objectiv gewordenen That trat Erleichterung ein, sie bereute tief ihre Handlung und war während der Heilung der Wunde viel freier und rühriger als vorher. Bald traten aber mit der Wiederkehr des quälenden Kopfschmerzes Angstzufälle auf, die meist nur eine Viertelstunde dauerten, aber sehr heftig waren, und auf deren Höhe das Bewusstsein sich etwas trübte, und Hallucinationen und Delirien vorübergehend auftraten.

Wir fanden bei der am 10. Februar erfolgten Aufnahme, einen Zustand tiefer psychischer Depression. Selbstmordgedanken quälten die Kranke seltener, aber sie klagte bitter über einen schrecklichen Drang, sich auf die Umgebung zu stürzen, zu morden, sengen, brennen, dem sie kaum widerstehen könne.

Bei vollem Krankheitsbewusstsein hielt sie ihre Krankheit für eine Strafe Gottes, und meinte sie durch frühere Fehler und Versündigungen verdient zu haben. Der Blick drückte eine schmerzliche Resignation aus, die Haltung war eine schlaffe, die Bewegungen langsam. Der Kopf klein, Stirn niedrig. Im Verlauf des *Nervus cervico-occipitalis* auf Druck vermehrte Empfindlichkeit, sonst keine Hyperaesthesieen. Es schien, dass der Kopfschmerz zum Theil in den Bahnen des genannten Nerven verlief, andere Nervenbahnen boten keine Functionsstörungen dar, so wenig als die Blutcirculation und die vegetativen Organe, die Hautfarbe war etwas gelblich, die Haut selbst welk, der Carotidenpuls klopfend und hart. Der Radialpuls 114 und weich. Bis Ende des Monats bot die Kranke ausser grosser Gedrücktheit und ängstlicher Befangenheit nichts Besonderes. Sie äusserte wiederholt, sie gehöre ins Zuchthaus, die ganze Welt widere sie an, sie solle eigentlich Alles morden, stehlen, liederlich leben, an Gott könne sie ja auch nicht mehr denken.

Ende des Monats traten mehrere Anfälle plötzlicher, mit heftigem Kopfschmerz, klopfendem, frequentem Carotidenpuls, und bedeutenden Congestion nach dem Gehirn einhergehender, ängstlicher Aufregung ein, in der sie sich auf die momentan für Teufel gehaltene Umgebung mit der Mimik fürchterlicher Angst und Verzweiflung stürzte, und nur mit Mühe gebändigt werden konnte.

Mehrere Tage bestand diese grosse Bewusstseinsstörung mit feindlicher Verkennung der Umgebung und heftigen Angstempfindungen fort, und löste sich, wie es scheint, unter Chloroformnihalationen ziemlich rasch, um wieder auf das Niveau der früheren einfachen Gemüths-Depression mit entsprechenden negativen Trieben und Zwangsvorstellungen zurückzugehen, wobei auch der Kopfschmerz und die Congestiverscheinungen sich fast gänzlich verloren. Dagegen trat jetzt eine äusserst quälende Intercostalneuralgie zu Tage, die mit Morphiuminjectionen und Chloroformlinimenten behandelt wurde, nie aber auf das Zustandekommen von Angstzufällen einen Einfluss gewann, die nur mit Exacerbationen des Kopfschmerzes sich zeigten. Diese erreichten im Verlaufe nicht mehr die frühere Höhe und schwanden zusehends, auch die schmerzliche Verstimmung, die psychische Anaesthesie, Befangenheit und Gedrücktheit nahmen ab, und gestatteten der Kranken in Stunden der Remission Beschäftigung mit leichter Arbeit. Mehr traten jetzt Gehörshallucinationen, Stimmen, die vermeintlich von der Umgebung ausgingen, und sie abscheulicher Verbrechen beschuldigten, auf. Misstrauen, scheue Zurückgezogenheit, Selbstanklagen entsprechend dem Inhalte dieser Stimmen, waren die Folgen dieser Hallucinationen, die ihr oft auch Vorwürfe machten, sie esse zu viel, thue Unrecht, oder im Sinne der ängstlichen Erwartungsaffekte, in denen die Kranke lebte, ihr

die Qualen einer schrecklichen Zukunft, bevorstehende Hinrichtung u. s. w., verkündeten.

Unter dem Gebrauche von *Tinct. thebaic*, mit der bis zu 2 Mal täglich *gutt.* 60 gestiegen wurde, Bädern und tonischen Mitteln, besserte sich im Laufe des April 1866 der Zustand sichtlich, nachdem schon im März die Menses wieder eingetreten waren. Zunächst kehrte der Schlaf wieder, die Kräfte, die Ernährung, Hautfarbe besserten sich, die ängstliche Spannung, Bangigkeit nahm ab, und äusserte sich nur noch in der Angst, nicht mehr heimzukommen, und dem Verlangen entlassen zu werden. Die Hallucinationen, der Kopfschmerz, die Congestiverscheinungen verloren sich gänzlich, die Kranke nahm an Arbeiten und Vergnügungen regen Antheil, hörte auf heimzudrängen, zeigte volle Krankheitseinsicht, Dankbarkeit, und verliess nach Monaten genesen die Anstalt. —

Epicrise.

Der vorliegende Fall bedarf kaum einer weiteren Erläuterung und wirft ein helles Licht auf die Möglichkeiten des Zustandekommens von Gewaltthaten Melancholischer.

Zuerst sind es schmerzliche Gefühle — das unerträgliche Gefühl psychischer Anaesthesie und Dysaesthesie, dann immer mehr wachsende Affekte heftiger, objectloser Angst, die im Gefühl ihrer Unerträglichkeit eine Aenderung gebieterisch erheischen, die aus naheliegenden Gründen im Gedanken an Selbstmord sich objektivirt. Im Anfang, wo die Affecte noch nicht so heftig sind, ist durch das Eintreten contrastirender Vorstellungen (Gedanke an die Kinder) noch ein Kampf möglich; in dem Maasse als die Angstanfälle aber an Intensität gewinnen, lassen sie Gegensätze nicht mehr aufkommen, oder drängen etwa flüchtig aufstrebende

sofort zurück, womit der letzte Rest von Selbstbestimmungsfähigkeit dann vernichtet ist.

Auf wesentlich gleichem psychologischen Boden stehen die negativen Strebungen, die bei der Kranken im Verlauf auftreten. Dem negativen Fühlen, oder psychischer Anaesthesie kann nur ein negatives Verhalten nach Aussen entsprechen. So klagt die Kranke über einen schrecklichen Drang sich auf die Menschen zu stürzen, zu morden, sengen, brennen, dem sie kaum widerstehen kann.

Man findet oft bei derartigen Unglücklichen, dass sie diesen negativen Trieben noch einige Zeit lang Widerstand leisten, ein dunkles Gefühl ihrer Strafbarkeit haben, ohne übrigens dazu berechtigt zu sein, darin eine Verantwortung für die später erfolgte That, eine freiwillige Aufgebung des sittlichen Princips zu erblicken.

Dass vor der That ein gewisses Bewusstsein der Unrechtmässigkeit derselben und ein Kampf da war, beweist nur, dass das schmerzliche Fühlen noch nicht so heftig war um nicht Gegensätze noch auftreten zu lassen. Dass sie sich aber im Bewusstsein hätten halten, Einfluss aufs Handeln gewinnen können, ist damit nicht bewiesen; rasch und plötzlich kann durch ein körperliches Missgefühl, einen ängstlichen Affect, eine überraschende Vorstellung, Hallucination oder Wahnvorstellung die Gränze überschritten und ein Zwang eingetreten sein, der keinen Widerstreit im Bewusstsein mehr gestattet.

Solche Exacerbationen erreicht die Psychose im Verlauf öfters durch Sinnesdelirien, vor Allem aber durch Angstzufälle, die mit einer heftigen Cervico-occipital-Neuralgie in nahem Zusammenhang stehen. Auf die wichtigen Beziehungen, in denen neuropathische Zustände zu Psychosen, speciell zur Entstehung von Angstzufällen stehen, hat schon *Spielmann* (a. a. O. p. 140) und kürzlich *Griesinger* (Archiv

für physiol. Heilkunde VII. p. 338) aufmerksam gemacht. Die interessanten Mittheilungen des Letzteren finden im vorliegenden Fall eine vollkommene Bestätigung und verdienen eine sorgfältige Beachtung von Seiten der Gerichtsärzte bei der Untersuchung gewisser zweifelhafter Gemüthszustände in denen Anomalieen der Sensibilität (Neuralgieen) ein nicht zu unterschätzendes pathogenetisches Moment für die plötzliche Entstehung heftiger affectartiger Zustände abgeben.

3.

Penetrirende Brustwunde.

Ein weiterer Beitrag zur Stellung der Aerzte vor Gericht als Defensional-Sachverständige.

Mitgetheilt

vom Kreisphysikus Dr. **Schrader** zu Neustadt.
(Reg.-Bez. Danzig).

Im 5. Bande der neuen Folge dieser Vierteljahrschrift befindet sich ein von dem Kreisphysikus Dr. *Wossidlo* in Oels verfasster Artikel der die Stellung der Aerzte als Defensional-Sachverständige in ausführlicher Weise und auch ganz zweckmässig abhandelt. Es ist nicht zu verkennen, dass dem Zwecke des gerichtlichen Verfahrens sehr gedient ist, wenn eine Verständigung unter den sich gegenüberstehenden Sachverständigen ermöglicht wird. Ob aber diese Verständigung in allen Fällen gleich von vornherein beabsichtigt wird? Ich glaube nicht. Die Vertheidigung ebensowohl wie die Staatsanwaltschaft, weiss sehr wohl, dass es für die vorliegende Sache immer sehr misslich steht, wenn abweichende Gutachten sich gegenüberstehen und dass dadurch der Urtheilsspruch der Geschworenen sehr häufig zu Gunsten des Angeklagten ausfällt, mag dessen Schuld noch so sonnenklar zu Tage liegen. Gelingt es also nur der Vertheidigung, erst das Gutachten der Sachverständigen zu

bemängeln und gegen einzelne Punkte Zweifel zu erregen, dann hat sie für ihren Zweck schon sehr viel gewonnen.

Es ist mir in meiner 7jährigen Amtsführung erst einmal wiederfahren, dass mir in einer Schwurgerichts-Verhandlung ein solcher Defensional-Sachverständiger gegenüber gestellt wurde. Was ein solcher aber zu leisten vermag, das mag der folgende Kriminalfall zeigen, der für die Beurtheilung von den die Brusthöhle betreffenden Schusswunden wichtige Anhaltepunkte giebt. Schussverletzungen liefern in sehr vielen Kreisen ein sehr grosses Kontingent der gerichtlichen Untersuchungen. Sie thun dies überall da, wo wie in Westpreussen sehr viele und ausgedehnte Waldungen bestehen, die Holzdiebstähle an der Tagesordnung sind, und auch wohl vielfach von solchen ausgeübt werden, die keineswegs aus Noth und Armuth gezwungen, lediglich nach dem hier überall gültigen Grundsatz verfahren, dass Holzstehlen keine Sünde sei.

Am 26. März 18** erhielt der Eigenthümer *B.*, 24 Jahre alt, zu S., einen Schrotschuss von dem Forsthülfsaufseher *R.* in den Rücken, der ihn zwar taumeln machte, ihn indessen nicht hinderte, sich nach seiner ungefähr noch ¼ Meile entfernten Wohnung zu schleppen. Am folgenden Tage Mittags wurde der pp. *B.* von dem Kreisphysikus Dr. *A.* untersucht. Er lag stöhnend im Bette, klagte besonders über heftige Schmerzen in der unteren Hälfte der rechten Seite der Brusthöhle und in der Lebergegend, und konnte nur mühsam durch 2 Personen im Bette aufgerichtet und so gehalten werden, dass die verletzte Rückseite des Körpers der ärztlichen Untersuchung genügend zugänglich wurde. An dieser zeigten sich 6 getroffene Stellen.

1. Im Genick an der Gränze des behaarten Kopftheils gerade in der Mittellinie eine brandige, kleine runde Wunde,

in welche die Sonde nach vorn und etwas nach oben ¼ Zoll tief eindrang, ohne ein Schrotkorn zu entdecken.

2. In der Mitte zwischen dem innern Rande des linken Schulterblattes und der Wirbelsäule in der Höhe der 5. Rippe eine runde Brandwunde, in welcher die Sonde das in der Lederhaut steckende Schrotkorn entdeckte.

3 u. 4. Zwei oberflächliche Schrotschussspuren:

a) die eine unbedeutendste auf dem rechten Schulterblatte selbst, ziemlich in der Mitte desselben;

b) die andere in die Lederhaut eingedrückte, an dem unteren Rande der Achselgrube.

5. Eine eindringende Schrotschusswunde rechts, 1¾ Zoll von der Mittellinie entfernt, in der Gegend der 9. oder 10. Rippe war mit brandigem Rande versehen und gestattete der untersuchenden Sonde 1¼ Zoll tief, schräge in der Richtung nach vorn und oben einzudringen, ohne dass ein Schrotkorn bemerkt wurde.

6. Auf der Hinterfläche der rechten Oberarmes 3 Zoll über dem Ellenbogengelenke fand sich eine nur oberflächlich in die Haut eingedrungene Schrotkornspur.

Aus den verschiedenen Kleidungsstücken ergab sich, dass 5 Schrotkörner dieselben durchdrungen hatten. Im Hemde fanden sich nur 3 kleine Durchlöcherungen, indem 2 Körner durch die übrigen Kleidungsstücke nur bis an das Hemde durchgegangen waren. Nur aus den Wunden 1, 2, 5 und 6 war Blut ausgetreten, wie das Hemde verrieth, am reichlichsten aus der ad 5 beschriebenen. Der Perkussionston verrieth an keiner Stelle einen Bluterguss in der Brusthöhle.

Der genannte Arzt entzog dem *B.* etwas Blut aus der linken Armader und verschrieb ihm eine Mixtur, welche aus einem Althee-Aufguss, Bittersalz, Salpeter, Kirschlorbeerwasser und etwas Lakritzensaft bestand. Am 29. März fand eine Gerichts-Deputation den *B.* im Bett liegend vor.

Sowohl sein Aussehen als auch ein unausgesetztes Stöhnen zeigten ganz augenscheinlich, dass derselbe sehr schwer krank, wenn nicht gar dem Tode nahe war. Auch die geringste Bewegung im Bette verursachte dem Patienten soviel schlimmere Schmerzen, dass man von der Besichtigung des Rükkens abstand.

Ueber den Verlauf der weiteren Krankheit liegen nur Aussagen der Ehefrau des Verletzten vor. Der Zustand des *B.* soll ziemlich unverändert geblieben sein, der Kranke soll beständig, unter Stöhnen und über Schmerzen am Herzen klagend, im Bette gelegen haben, während er auffallend kurz athmete und die Brust sich beständig hob und senkte. Nur von 2 Menschen unterstützt, konnte er das Bett verlassen, und zur Verrichtung seiner Nothdurft bis zur Ofenbank geführt werden.

Am ersten Tage nach der Verwundung war die Wunde ad 5 offen. Am anderen Tage bemerkte die Ehefrau, dass aus der Wunde eine Luftblase heraustrat, welche sich hob und senkte wenn der Kranke athmete. Dieselbe war vielleicht so gross wie eine Erbse und sah wie eine Seifenblase aus. Dieselbe wurde kaum 2 Tage gesehen, dann war sie verschwunden und die Wunde war wieder offen. Es hörte sich so an, als wenn Luft aus derselben herauskäme und zugleich lief ein jauchiges Wasser, vielleicht Eiter aus der Wunde heraus.

Der Kranke wurde immer schwächer und starb am 12. April nach Mitternacht. Er soll, soviel seine Ehefrau weiss, früher niemals ernstlich krank gewesen sein.

Am 15. April wurde die Section der Leiche von dem Kreisphysikus Dr. *A.* und dem praktischen Arzte Dr. *M.* aus N. vorgenommen, dieselbe ergab folgende, für die Beurtheilung des Falles wichtige Resultate:

1. Die Leiche war sehr abgemägert.
3. Die Verwesung war sehr wenig vorgeschritten.

5. Auf dem Rücken der Leiche fanden sich die früher nach der Untersuchung am Lebenden angegebenen Verletzungen in folgendem Zustande wieder vor:

5a. Die sub 1 angegebene Schussverletzung im Genick war vernarbt.

5b. Die unter 3 u. 4 beschriebenen Schussspuren waren vollkommen geheilt und verriethen sich nur noch durch eine glatte, weissliche Fläche.

5c. Die sub 5 beschriebene Wunde war mit einer unbedeutenden gelblichen Kruste von dem Durchschnitt einer kleinen weissen Erbse bedeckt. Im weiteren Umfange derselben befanden sich viele kleine Wasserblasen von gleich grossem Durchmesser, mit einer Kruste von bräunlicher Farbe bedeckt.

6. Ausser diesen in dem früheren Berichte beschriebenen Schussspuren waren noch 2 andere vorhanden:

6a. Die eine, 1 Zoll unterhalb des rechten Ellbogenhöckers an der Aussenseite des Vorderarmes, ebenfalls mit einer solchen Kruste bedeckt, wie die am Oberarm.

6b. Die andere, in Form einer platten, weissen Narbe an der rechten Hüfte, so ziemlich im Mittelpunkte auf dem grossen Gesässmuskel.

8. Bei dem ersten Einschnitte in das Brustfell der rechten Seite quoll sogleich eine dunkelblutige Flüssigkeit heraus; bei der Ablösung des Brustbeins zeigte sich das daran befindliche Brustfell der rechten Seite mit blutig eitrigem Belage versehen.

9. Die durch Brand grösstentheils — wenigstens zu $\frac{2}{3}$, wenn nicht zu $\frac{3}{4}$ zerstörte rechte Lunge schwamm mit ihrem oberen noch erhaltenen Theile in einer Blutlache; das durch eine Obertasse allmählig ausgeschöpfte Blut betrug reichlich 2 Quart.

11. Der übrig gebliebene Theil der rechten Lunge war zum Theil brandig, während die obersten Stellen theils rothe, theils graue Hepatisation zeigten.

12. Der übrige Theil des Rippenfells rechter Seite, hatte dieselbe Beschaffenheit wie der am Brustbein befindlich gewesene Theil.

14. Die linke Lunge war von bedeutendem Umfange, sehr mit Luft angefüllt, sonst gesund und von normaler Farbe, auch waren keine Knoten darin vorhanden. In dem linken Brustfellsacke war nur sehr wenig röthliches Blutwasser ergossen.

15. Weder von Innen aus der Brusthöhle, noch durch gemachte Einschnitte in die Stelle wo die im früheren Berichte sub 5 beschriebene Wunde befindlich gewesen, liess sich der Weg auffinden, den das Schrotkorn dort genommen hatte; vielmehr war der Kanal, welcher damals $1\frac{1}{4}$ Zoll lang war, grösstentheils verheilt, so dass selbst die $\frac{3}{4}$ Zoll, welche die Sonde an der Leiche sich einführen liess, durch die Sonde selbst wegsam gemacht zu sein schienen. Auch waren die Haut und die darunter befindlichen Muskeln und die übrigen Weichtheile an den

Stellen wo die Einschnitte gemacht worden, vollkommen normal. Das Schrotkorn selbst war durchaus nicht aufzufinden.

16. Im Herzbeutel befand sich keine Spur von Serum; in beiden Herzhälften befand sich reichlich geronnenes Blut.

26. Das Gehirn war sehr weich, weiss und beinahe blutleer, sonst in jeder Hinsicht normal. Eine sehr unbedeutende Quantität Serum war in den Seitenhöhlen vorhanden.

Alle übrigen Organe wurden gesund gefunden. Hiernach gaben die Sachverständigen ihr vorläufiges Gutachten dahin ab:

„Dass der Tod als Folge der ad 5 des Berichts beschriebenen Verwundung durch das Schrotkorn, welches an der hinteren Fläche des Körpers wahrscheinlich bis durch das Rippenfell eingedrungen war, zu erachten sei, indem an jener Stelle sich eine Entzündung ausgebildet, welche sich dem Brustfelle mitgetheilt habe. Von hier aus sei die Entzündung auch auf die Lungen übergegangen, und habe hier den Ausgang in Brand genommen“.

Dieses Gutachten halten die Obducenten in dem eingeforderten Obductions-Berichte aufrecht. Sie sagen: von den sämmtlichen Verletzungen sei nur die eine zu beachten, welche in dem Berichte sub 5 und in dem Obductions-Protokolle unter 5a. beschrieben worden. Diese Verletzung sei mit Bestimmtheit als die alleinige Ursache des nach 16 Tagen eingetretenen Todes anzusehen. Wenn das mit Heftigkeit eingedrungene Schrotkorn, welches diese Verletzung hervorgebracht, bis an das Brustfell gelangt sei, hätte nothwendig eine Entzündung desselben entstehen müssen, welche bei weiterer Verbreitung auf die darunter liegende Lunge übergegangen sei, und den Ausgang in Brand genommen habe. So habe man sich den Hergang der Sache bei dem Verstorbenen zu denken. Es sei nicht mit Sicherheit zu erweisen, ob durch den Schrotschuss das Brustfell allein, oder auch die Lunge mit verletzt worden sei, oder ob das fragliche Schrotkorn nur bis an das Brustfell vorgedrungen

sei. Dies sei auch nicht von Bedeutung, da in jedem Falle durch die Verletzung eine Entzündung des Brustfells und der Lunge habe erzeugt werden müssen. Die Anwesenheit einer solchen Entzündung und ihr Uebergang in dem grössten Theile der Lunge in Brand, sei durch die Resultate der Section erwiesen. Der Lungenbrand habe die Ansammlung von Blut in der rechten Brusthöhle, gewissermaassen eine innere Verblutung herbeigeführt.

In der Schwurgerichts-Verhandlung vertrat der Kreisphysikus Dr. *A.* diese Gutachten, doch war er im Verlaufe der Verhandlung vollkommen davon überzeugt, dass das Schrotkorn selbst in die Lunge eingedrungen sei.

Seitens der Vertheidigung war der Stabsarzt *V.* aus D. als Sachverständiger zugezogen worden. Derselbe betonte besonders die Behauptung, dass ein Schrotkorn, welches in einen menschlichen Körper dringe, auch in diesem Körper aufgefunden werden müsse. (!!) Blei löse sich zwar auf, doch sei die Zeit von der Verletzung bis zur Obduction zu kurz zur Verrichtung dieses chemischen Prozesses (!!). Auch hätte die untersuchende Sonde selbst bis in die Lunge eindringen müssen, wenn das Schrotkorn die Lunge selbst durchdrungen hätte. Eine Verletzung der Lunge selbst, scheine deshalb überhaupt gar nicht stattgefunden zu haben, viel wahrscheinlicher sei es aber, dass *B.* durch zu heftiges Laufen sich eine Lungen-Entzündung zugezogen habe.

Das Vorhandensein einer Blase auf der Mündung des Schusskanals, welche beim Athmen sich hob und senkte, erlaubte noch gar nicht anzunehmen, dass dieser Kanal in direkter Verbindung mit der Lunge gestanden haben müsse; denn diese Erscheinung werde auch dann stattfinden, wenn nur eine geringe flache Wunde mit einer Blase bedeckt sei, und Patient recht schwer athme.

Ueber dieses Gutachten, welches allerdings thatsächlich

alles in Frage stellte, war selbst der Gerichtshof so erstaunt, dass er bei diesen sehr divergirenden Urtheilen und Anschauungen der Sachverständigen, die Verhandlung der Sache vertagte, und nach abermaliger Vernehmung der Wittwe *B.* das Medizinal-Kollegium zu K. aufforderte, sich gutachtlich darüber zu äussern:

„ob anzunehmen, dass der am 12. April eingetretene Tod des Eigenthümers *B.*, eine Folge der ihm am 26. März zugefüglen Schusswunde gewesen sei?“

Gutachten.

Die dem Eigenthümer *B.* am 26. März zugefügten Verletzungen — so fährt das Gutachten des Medicinal-Kollegiums nach Weglassung der üblichen Einleitungen fort — sind durch das Vorhandensein von Brandschorfen, durch ihre kleine, überall gleichmässig runde Form, und die kanalförmige Fortsetzung einiger derselben in grössere oder geringere Tiefe, sowie endlich durch die Anwesenheit eines Schrotkorns, in einer derselben als Schrotschusswunden, hinreichend characterisirt. Alle waren zur Zeit der ersten Untersuchung in gleich frischem Zustande; offenbar also in derselben Zeit, durch einen oder mehrere unmittelbar aufeinander folgende Schüsse entstanden. Unmittelbar nach der Verletzung hatte der *B.*, ein bis dahin ganz gesunder Mann, getaumelt und bald darauf heftige Schmerzen in der unteren Hälfte der rechten Brusthöhle und in der Lebergegend bekommen. Er athmete schwer und stöhnend. Es war natürlich, dieses Leiden in ursächlichen Zusammenhang mit der Verletzung zu bringen.

Von den vorhandenen Wunden konnte nur eine, die sub 5 beschriebene, besondere Aufmerksamkeit erregen. Die übrigen 5 Verletzungen waren theils gar nicht, theils in so geringem Grade über die Haut hinaus, in die Tiefe

gegangen, dass sie sämmtlich als oberflächliche und ganz unerhebliche Verletzungen bezeichnet werden müssen. Ein Gleiches gilt von den beiden, nachträglich an der Leiche aufgefundenen, sub. Nr. 6 des Obduct.-Prot. beschriebenen Schussspuren.

Die eine, sub Nr. 5 beschriebene Schrotschusswunde, hatte, wie das Hemde verrieth, am reichlichsten geblutet. Sie befand sich rechts, $1\frac{3}{4}$ Zoll von der Mittellinie entfernt, in der Gegend der 9. oder 10. Rippe, und erstreckte sich schräge in der Richtung nach vorn und oben in die Tiefe, in welche die Sonde bis auf $\frac{5}{4}$ Zoll eindringen konnte; die Wunde hatte also eine Lage, eine Richtung und eine Tiefe, welche aus anatomischen Gründen annehmen lässt, dass die Brusthöhle eröffnet worden sei. Die schnell nach der Verletzung eingetretenen functionellen Störungen, wie das Stöhnen und schwere Athmen, die schwere Beweglichkeit und die heftigen Schmerzen in der unteren Hälfte der rechten Brusthöhle sind geeignet, diese Annahme bedeutend zu verstärken. Das Austreten von Luft aus der offenen Wunde in Form einer Blase, die sich beim Athmen hob oder senkte, die spätere Beobachtung, dass nach dem Verschwinden der Blase es sich so anhörte als ob neben häufigem Wasser, Luft aus der Wunde herauskäme, ist endlich ein sicheres Zeichen einer penetrirenden, d. h. die Brusthöhle eröffnenden Wunde. Bei engem, winklig verlaufenden Wundkanale, bei Verstopfung desselben durch Blut, Brandschorfe, durch Anschwellung der Wandungen des Wundkanals kann das Austreten von Luft aus der Wunde fehlen, trotzdem dieselbe eine in die Brusthöhle eindringende ist. Wenn aber bei einer Wunde, deren Lage, Richtung und Tiefe die Verletzung der Brusthöhle anatomisch annehmbar macht, gleichzeitig mit den Athembewegungen Luft austritt, so ist dadurch eine penetrirende Brustwunde erwiesen.

Die Behauptung des Stabsarztes *V.*, dass die Bildung einer Blase auf der Mündung des Schusskanals und das Heben und Senken derselben beim Athmen auch dann stattfinden könne, wenn nur eine geringe, flache Wunde mit einer solchen Blase bedeckt sei und Patient recht schwer athme ist völlig unrichtig und aus der Luft gegriffen.

Da hiernach die Wunde des *B.* eine penetrirende Brustwunde war, so hatte sie sicherlich das Rippenfell durchtrennt. Es ist die Frage: ob gleichzeitig eine Verletzung der Lunge stattgefunden hatte, oder nicht? — Einfach penetrirende, zufällig entstandene Brustwunden ohne weitere Complicationen mit Verwundung der Eingeweide, besonders der Lunge, sind selten, ja kaum möglich, da die Lunge so dicht an dem Brustfellsacke anliegt, dass dieser kaum für sich allein und nicht mit jener zugleich verletzt werden kann. Es können aber die Verwundungen der Lunge und die Blutung aus deren Gefässen sehr unbedeutend sein. Bei dem *B.* waren bestimmte Zeichen für eine bedeutende Lungenverletzung im Leben nicht vorhanden. Das Austreten von Luft aus dem Wundkanale kann eben so wohl in dem seltenen Falle von einfacher Verletzung des Rippenfelles, als auch in dem gewöhnlicheren Falle der gleichzeitigen Verletzung der Lunge stattfinden. In dem ersteren Falle sinkt die unverletzte Lunge unter dem Drucke der in die Brusthöhle eintretenden atmosphärischen Luft zusammen, und die durch die Athem-Muskeln bewirkten Bewegungen der Brustwand treiben einen Theil der eingetretenen Luft in dem Momente der Senkung der Brustwand aus, und machen dagegen die Luft wieder eintreten, sobald der Senkung die Hebung der Brustwand folgt. In dem zweiten Falle der gleichzeitigen Verletzung der Lunge, kann auch aus dieser Luft, welche auf dem natürlichen Wege in die Lunge gelangt war, in die Brusthöhle eintreten und bei den Athem-

bewegungen aus der Brustwunde zum Vorschein kommen. Die Bildung gerade einer Blase, welche längere Zeit hindurch besteht, sich hebt und senkt, und endlich durch Platzen verschwindet, ist in beiden Fällen ganz zufällig und unwesentlich. Sie wird besonders dann statthaben, wenn aus engem Wundkanale ein geringer Luftstrom durch zähe Flüssigkeiten oder dünne Fetzen von Weichtheilen hindurchgeht. Ausspeien von Blut war bei dem *B.* nicht vorhanden; dadurch wird aber keineswegs bewiesen, dass die Lunge nicht verletzt war; denn wenn nur feinere Zweige der Bronchien auf der Oberfläche der Lunge verletzt und diese mit geronnenem Blute angefüllt sind, ist Blutspeien niemals vorhanden.

Der Dr. *A.* konnte bei der ersten Untersuchung des *B.*, am Tage nach der Verletzung, durch die Percussion des Brustkastens, einen Bluterguss in die rechte Brusthälfte nicht entdecken. Die Anwesenheit eines solchen kann aber einmal bei der Schwierigkeit der Untersuchung eines Verletzten, wie der *B.* übersehen werden, sie kann ferner durch die Percussion nicht nachweisbar sein, sofern der Bluterguss kein sehr bedeutender ist. Es würde endlich der Nachweis des Blutergusses, bei Abwesenheit von Blutspeien, die Verletzung der Lunge nicht mit Sicherheit constatiren, da der Bluterguss auch durch Verletzung der Gefässe der Brustwand entstanden sein kann.

Wir müssen also nach dem Resultate der Untersuchung des *B.* im Leben, behaupten, dass derselbe an einer penetrirenden Brustwunde gelitten, dass nach allgemeiner Erfahrung eine Verletzung der Lunge wahrscheinlich, aber nach den im Leben vorhandenen Symptomen, nicht mit Sicherheit nachweisbar sei.

Der Verlauf der Krankheit des *B.*, wie er aus dem Berichte seiner Ehefrau hervorgeht, giebt keine neuen Anhaltspunkte für die Beurtheilung des Falles. Dagegen wird die-

selbe durch das Resultat der Section zu vollständiger Klarheit und Sicherheit gebracht.

Die kleinen, schon als unwesentlich bezeichneten Verletzungen (5a. b., d., 6a. und b.) waren bereits vor dem Tode des *B.* vollkommen geheilt, oder der Heilung nahe. Die sub 5c. beschriebene, penetrirende Brustwunde war, soweit sie die Brustwandungen betraf, ebenfalls in der Heilung weit vorgeschritten. Ihre äussere Oeffnung war mit einer kleinen, gelblichen Kruste von dem Durchschnitte einer weissen Erbse bedeckt; der Kanal liess die Sonde nur $\frac{3}{4}$ Zoll weit eindringen, und schien auch in dieser Strecke erst durch die Sonde selbst wieder wegsam gemacht zu sein. Er liess sich sonst nicht auffinden und erschien die Haut, sowie die darunter befindlichen Muskeln und Weichtheile, an der betreffenden Stelle vollkommen normal. Dagegen zeigte die rechte Brusthöhle krankhafte Veränderungen, welche als direkte Folgen der penetrirenden Brustwunde, mit vollster Bestimmtheit aufgefasst und zunächst specieller gewürdigt werden müssen. Bei dem ersten Einschnitt in das Brustfell der rechten Seite, quoll sogleich eine dunkelblutige Flüssigkeit heraus. In der Höhle befanden sich reichlich 2 Quart Blut. Diese Ansammlung kann allein zu Stande gekommen sein durch die Eröffnung zahlreicher kleinerer, oder eines grösseren Blutgefässes in der Lunge oder in der Brustwand. Die Eröffnung eines grösseren Blutgefässes in der Lunge oder Brustwand würde bei mangelndem Abflusse des Blutes aus der äusseren Wunde durch eine so plötzliche Ansammlung einer so grossen Quantität von Blut in der Brusthöhle, wie sie hier gefunden worden ist, plötzlich die heftigsten Athembeschwerden oder schnellen Tod zur Folge gehabt haben.

Nach der Untersuchung des Dr. *A.* kann am Tage nach der Verletzung, der in der Leiche aufgefundene Blut-

erguss noch nicht vorhanden gewesen sein; derselbe kann also aus einem, durch die Verletzung eröffneten, grösseren Gefässe der Lunge oder Brustwand nicht stammen. Auch könnte nach der Lage und Richtung des Wundkanals in der Brustwand nur die Verletzung einer Zwischenrippen-Arterie in Frage kommen. Diese Arterien können aber durch Geschosse, ohne Splitterung der Rippe, kaum verletzt werden, und ist davon bei dem *B.* nichts aufgefunden. Die nachträgliche Eröffnung eines grösseren Gefässes der Lunge oder der Brustwand während des Verlaufes der Krankheit, lässt sich um deswillen nicht annehmen, weil die von dem plötzlich eintretenden Blutergusse abhängige, plötzliche Verschlimmerung des Zustandes, oder ein plötzlicher Tod des *B.*, nach den vorliegenden Aussagen über den Krankheitsverlauf nicht beobachtet worden sind, vielmehr als das Ende unter allmähligem Sinken der Kräfte, ohne sonstige auffallende Veränderungen des Zustandes eingetreten ist.

Es bleibt also nur übrig anzunehmen, dass die Eröffnung zahlreicher kleinerer Gefässe in der Brustwand den Bluterguss bewirkt hat. Durch das Geschoss selbst ist es aber nicht anzunehmen, weil die Brustwand an der getroffenen Stelle nicht gefässreich genug ist, um so bedeutenden Bluterguss zu geben, wie hier. Es müssen also zahlreiche kleine Gefässe in der Lunge selbst eröffnet worden sein. Diese Eröffnung kann im Augenblicke der Verletzung durch das eindringende Geschoss, oder im Verlaufe der Krankheit, durch den in der rechten Lunge, nach Ausweis des Sections-Protocolles, eingetretenen Brand zu Stande gekommen sein. Folgende Betrachtungen sprechen aber wohl mit Sicherheit dafür, dass die Lunge im Momente der Verletzung selbst getroffen, und dass nicht der nachfolgende Brand die Blutung selbst bewirkt habe. —

Der Brand der Lunge macht im Allgemeinen nur äus-

serst selten Blutung. Die kleinen und selbst die grösseren Gefässstämme der Lunge verstopfen sich und veröden in den von dem Brande getroffenen Stellen und in deren Umgebung, so dass bei dem brandigen Absterben der Gefässwände die Circulation des Blutes in den betroffenen Gefässen bereits aufgehört hat. Wenn durch Lungenbrand Blutung entsteht, so geschieht dies fast immer nur bei brandigem Absterben der Wandungen eines grösseren Gefässes, in welchem aus verschiedenen Gründen Verstopfung und Verödung schwieriger zu Stande kommen, als in kleineren Gefässen und bei Eröffnung durch den Brand noch fehlen. Dass aber hier die Blutung aus einem grösseren Gefässe der Lungen nicht zu Stande gekommen sein kann, haben wir bereits nachzuweisen versucht.

Der Lungenbrand, welcher nach Verletzungen entsteht, hat ferner fast immer Bluterguss in das Lungengewebe zu seiner directen Ursache. Es ist im Allgemeinen, und namentlich in Fällen von Verletzungen unrichtig, anzunehmen, dass der Brand als directe Folge und Ausgang einer aufs Höchste gesteigerten Lungenentzündung eintrete. Lungenentzündung begleitet den Lungenbrand, welcher nach Verletzungen dadurch entsteht, dass das in die Lunge ergossene Blut die Gewebstheile und mit ihnen die ernährenden Gefässe in dem Grade zusammendrückt, dass die Ernährung und die Lebensfähigkeit derselben aufgehoben wird. Dann entwickelt sich in den umgebenden, nicht betroffenen Theilen Entzündung, mit ihren verschiedenen Producten und Ausgängen. So auch hier. Der Brand hatte ⅔ bis ¾ der rechten Lunge ergriffen, der übrig gebliebene Theil der Lunge zeigte theils rothe, theils graue Hepatisation, als Producte der Entzündung. Nichts liegt also näher, als anzunehmen, dass hier der gewöhnliche Vorgang nach Lungenverletzungen eingetreten, dass also die Verletzung selbst, welche

den *B.* betroffen, sich auch auf die Lunge erstreckt, und durch die Eröffnung zahlreicher, kleinerer Gefässe derselben, eine allmählige Blutung in die Lunge und in die Brusthöhle bewirkt habe. Wie die verletzte Lunge, so war auch das Rippenfell der rechten Brusthöhle nach der Verletzung in Entzündung gerathen, welche den Ausgang in Eiterung genommen. Der Eiter hatte sich mit dem ergossenen Blute gemischt.

Mit der Annahme der unmittelbaren Verletzung der Lunge und der darauf folgenden, allmählig zunehmenden Blutansammlung, steht die Abwesenheit eines am Tage nach der Verletzung durch die Percussion nachweisbaren Blutergusses in die Brusthöhle, nicht im Widerspruch. Die in der Leiche vorgefundene Blutmasse hat sich eben aus zahlreichen, kleineren Gefässen allmählig ergossen, indem die Blutung aus der verletzten Lungenparthie erst aufhörte, als die letztere durch die Masse des in die Lunge und in die Brusthöhle ausgetretenen Blutes so zusammengedrückt wurde, dass auch die geöffneten Gefässe geschlossen wurden. Der an der Leiche aufgefundene Bluterguss war am Tage nach der Verletzung noch nicht vorhanden und hat sich erst in der nächsten darauf folgenden Zeit entwickelt.

Der Stabsarzt *V.* hat gegen die von uns adoptirten Behauptungen über die Art der Verletzung und ihre tödlichen Folgen, besonders den Umstand geltend gemacht, dass in der Leiche des *B.* das Schrotkorn, welches die in Rede stehende Wunde hervorgebracht hätte, nicht aufgefunden worden sei; es ist aber dieses Argument ein völlig werthloses. Vorausgesetzt, dass die Wunde des *B.* mit allen ihren Folgen durch einen Stich mit einem Stilet, Bajonett oder dergleichen entstanden wäre, so würde der Sachverständige ohne allen Zweifel sich nicht sträuben, die penetrirende Brustwunde, und die in der Leiche aufgefundenen

krankhaften Veränderungen als Folge derselben anzuerkennen, auch ohne dass das Stilet, das Bajonett oder die abgebrochenen Spitzen des verletzenden Instrumentes in der Wunde oder in der geöffneten Brusthöhle gefunden worden wäre. Es ändert nichts an der Sache, dass bei der hier vorhandenen Schusswunde das verletzende Werkzeug ein Schrotkorn war, und dass dieses Schrotkorn nicht aufgefunden worden ist. Es ist bei Schusswunden, speciell auch der Brusthöhle durchaus nichts ungewöhnliches, dass man weder am Lebenden noch an der Leiche das Geschoss, dessen vorhandene Wirkungen nicht bezweifelt werden können, entdecken kann. In unserem Fall erscheint es uns am wahrscheinlichsten, dass das kleine Schrotkorn nur deshalb nicht aufgefunden worden ist, weil die Untersuchung nicht sorgfältig genug angestellt wurde. Jedermann wird ferner einsehen, wie leicht ein in die Masse von 2 Quart Blut und Eiter oder in die brandige Lungensubstanz eingelagertes Schrotkorn der Untersuchung entgehen kann. Die Möglichkeit aber, dass ein kleines Geschoss, welches in der Brustwand, der Brusthöhle, oder der Lunge liegen geblieben, daselbst aufgelöst werde, müssen wir von der Hand weisen. Theoretische Gründe und die Erfahrung der Praxis sprechen dagegen, welche letztere die Fälle in Menge aufzuweisen hat, in welchen kleinere Geschosse in den verschiedensten Gegenden des menschlichen Körpers eingekapselt und viele Jahre bis an das Lebensende getragen worden sind, welche aber keinen Fall besitzt, in welchem die Auflösung und Aufsaugung eines solchen Geschosses beobachtet worden wäre. Wahrhaft kühn erscheint uns aber der Sachverständige, wenn er angiebt, dass die Zeit von der Verletzung bis zur Obduction der Leiche des *B.*, zu kurz zur Verrichtung des chemischen Prozesses der Auflösung des Schrotkornes in dem Körper des *B.* sei. Solche

Behauptung des genannten Sachverständigen entbehrt einer jeglichen Stütze. Ebenso müssen wir dem Argumente des Stabsarztes *V.*, dass die untersuchende Sonde, wenn das Schrotkorn die Lunge selbst durchdrungen hätte, auch selbst bis in die Lunge mit Vorsicht geführt, hätte eindringen können und müssen, mit aller Entschiedenheit entgegentreten. Abgesehen davon, dass die allerverschiedensten Umstände es unmöglich machen können, gerade einen durch ein Geschoss gebildeten Wundkanal mit der Sonde in seiner ganzen Ausdehnung zu durchforschen, so würde bei dem Verdachte einer Lungenverletzung durch einen Schuss, wie ihn der Kreisphysikus Dr. *A.* bei seiner Untersuchung des *B.* mit Recht hatte und haben musste, ein Eingehen mit der Sonde in die äussersten Tiefen des Wundkanals, wie überhaupt, so auch hier, vom Standpunkte ärztlicher Kunst und Wissenschaft erheblich angefochten werden müssen. Es kann also der Mangel einer solchen Untersuchung auch in gewichtigen Fällen nur gebilligt und niemals als ein Grund gegen die Annahme einer Lungenverletzung, welche durch zahlreiche andere Befunde hinreichend constatirt ist, geltend gemacht werden.

Wir halten hiernach den Einwendungen des Stabsarztes *V.* gegenüber, an der Ansicht, welche wir im Vorstehenden entwickelten, fest:

„Dass der *B.* eine penetrirende Brust- und Lungen-
„Verletzung erlitten und an der darauf folgenden
„Blutung in Lunge und Brusthöhle, Brand der Lunge
„und Entzündung des Rippenfelles und der Lunge
„gestorben ist.

Mit dem Bemerken, dass solche Krankheitsvorgänge und Krankheitsprodukte, in Folge zu schnellen Laufens, bei einem bis dahin gesunden und kräftigen Manne nicht entstehen, weisen wir endlich — wofern es noch nöthig sein

sollte — die letzte Behauptung des Stabsarztes *V.*, dass der Fall des *B.* so aufzufassen sei, ausdrücklich zurück, und beantworten die uns vorgelegte Frage dahin:

„Dass der am 12. April 18** eingetretene Tod des „Eigenthümers *B.*, eine Folge der ihm am 26. März „zugefügten Schusswunde gewesen ist.

G., den 30. März 18**.

Königl. Medicinal-Kollegium.

Die Sache hatte ein entschiedenes Unglück. Sie musste viermal vor dem Schwurgerichte vertagt werden. Das fünfte Mal wurde sie zu Ende geführt. Der Angeklagte wurde mit 1 Jahr Gefängniss bestraft.

6*

4.

Culpose Tödtungen Neugeborener.

Mitgetheilt

vom Dr. **Dohrn** in Meldorf,
Physikus des 2. holst. Distrikts.

Erster Fall.

Am 1. December 186* wurde im Bette eines Dienstmädchens des Hrn. *W.* die Leiche eines neugeborenen Kindes gefunden. Auf Nachfragen der herbeigerufenen Hebamme erklärte die *A. W.*, dass sie in der verflossenen Nacht dies Kind geboren, kein Lebenszeichen an demselben bemerkt und daher den Anbruch des Tages abgewartet, wobei das Kind unter der Bettdecke auf ihrem linken Schenkel liegen geblieben sei. Die Nachgeburt ward von der Hebamme voreiliger Weise beseitigt, das Kind gereinigt und nach erfolgter Anzeige an die Behörde, die Obduction desselben verfügt, dieselbe fand am selbigen Tage statt, und das auf Requisition der Landvogtei erstattete Gutachten nebst dem dasselbe begründenden Obductionsprotocoll lautete folgendermaassen:

Unter dem 27. Januar 186* ist die Aufforderung an uns ergangen, nachstehende Fragen zu beantworten:

1. ob das Kind der Inculpatin neugeboren, reif und lebensfähig gewesen,

2. ob dasselbe nach der Geburt gelebt und mehr oder minder vollständig geathmet,
3. wodurch der Tod des Kindes herbeigeführt sei und ob gerichtsärztliche Indicien dafür vorhanden, dass Inculpatin dem Kinde irgend eine Gewalt zugefügt habe, welche auf dessen Ableben mehr oder minder influirt,
4. ob, falls das Kind gelebt hat, die nach dem Untersuchungsprotocoll beharrlich festgehaltene Behauptung der Inculpatin, dass sie kein Lebenszeichen desselben bemerkt und dasselbe daher für todt gehalten habe, mit Rücksicht auf ihre Eigenschaft als nicht primipara als glaubhaft anzuehmen, eventuell, welche Bedenken einer solchen Annahme vom gerichtsärztlichen Standpunkte aus entgegen stehen?

und verfehlen wir nicht, derselben in Nachfolgendem zu entsprechen.

1. Die Leiche war bekleidet mit einem reinen, weissleinenen Hemde und einer gestrickten Mütze, die durch ein breites, leinenes Band unter dem Kinn befestigt war. In dem Hemde fand sich ausser einigen alten Flecken eingetrockneten Blutes, eine kleine Menge noch frischen Kindspechs.
2. Die Leiche, weiblichen Geschlechts, wog 8 Pfd. metr., war 21½ Zoll lang und befand sich am Nabelringe ein 3 Zoll langer, fest unterbundener, zum Theil noch frischer Nabelschnurrest mit scharfen, anscheinend abgeschnittenen Wundrändern, mit schwach röthlichem Saum am Bauchringe.
3. Todtenstarre theilweise vorhanden, äussere Fäulnisszeichen fehlten.
4. In den Schenkelbeugen etwas *Vernix caseosa*, auf den Oberarmen Wollhaare, vor der Aftermündung etwas Kindspech.
5. Die Glieder voll und rundlich, wohlgenährt, fast fett zu nennen. Auf dem Kopfe 2 Zoll lange Haare, Knorpel und Nägel völlig entwickelt.
6. Thoraxbreite 5 Zoll, Kopfdurchmesser 4½, 5, 6¼ Zoll. Fontanellen 2¼ und 2 Zoll, 2 und 1½ Zoll, Kopfknochen fest, mässig verschiebbar, Thorax gewölbt.
7. Augen geschlossen, Hornhaut ungetrübt, Mund geöffnet, mit breitem Saum der Unterlippe, Zunge einige Linien über den Kieferrand hervorragend.

8. Stirn und Kopfhaut, unterer Theil des Gesichts, besonders am linken Unterkieferwinkel dunkelbläulich, fleckenartig.
9. Nase nicht breitgedrückt. Unter derselben klebriges, fast vertrocknetes Blutwasser. Unter den Augen zinnoberrothe Färbung der Oberhaut, ohne Sugillation, die übrige Körperfarbe gleichmässig bläulichroth, nur der Leib etwas grünlich und aufgetrieben. Auf dem Rücken Todtenflecke.
10. Quer um den Hals von links nach rechts verlaufend, oberhalb des Kehlkopfs ein breiter, weisslich verfärbter, tiefer Hauteindruck ohne Sugillation, welcher dem Mützenbande entsprach. Unter diesen mehr tiefe, rinnenartige Hauteindrücke der fetten Weichtheile der Haut des Halses.

Kopfhöhle.

11. Kopfgeschwulst fehlt, jedoch hinten etwas sulzige Infiltration. Bei Durchschneidung der Kopfhaut fliesst reichlich dunkles, dünnflüssiges Blut aus, ebenso aus den Sinus.
12. Auf dem Pericranium und im Zellgewebe der Kopfhaut keine Extravasate.
13. Die blutführenden Hirnhäute stark hyperämisirt, ohne Extravasate. Hirnsubstanz etwas erweicht, nicht sehr blutreich, normal. Kleines Gehirn von aussen stark injicirt, innen normal.
14. Kopfknochen durchaus unversehrt, Gefässe der Basis stark angefüllt mit dunklem, flüssigem Blut.

Mund und Brusthöhle.

15. Schleimhaut des Mundes dunkelbläulich gefärbt. Kein fremder Inhalt. Brustmuskulatur kräftig, mit starkem Fettpolster.
16. Im geöffneten Thorax deckt die Thymus den oberen Herzbeutel, Lungenränder nicht sichtbar. Die Lungen liegen im hinteren Brustraum.
17. Aus den Halsgefässen fliesst dunkles, flüssiges Blut reichlich aus.
18. Speiseröhre und Trachea leer, ohne Gefässinjection. Sämmtliche Eingeweide wurden durch die auf dem Wasser flottirenden Lungen in der Schwebe gehalten.
19. Scharfe Ränder der rechten Lunge hellroth, hinten bläulich roth, elastisch, den Fingerdruck ausgleichend. Auf der Pleura hie und da zerstreute Ecchymosen, nadelknopfgross. Keine Exsudate, kein Emphysem.
20. Linke Lunge ihrem äusseren Verhalten nach, der rechten vollkommen gleich. Gewicht beider 17 Drachmen.
21. Beim Durchschnitte vorn knisterndes Geräusch, hinten nicht. Substanz hinten fester, blutreicher als vorn, dunkelroth, beim Druck erschien viel dunkles Serum, wenig lufthaltiger Schaum. Vorn hellrothe Farbe, viel Luft und schaumiger Schleim. Sämmt-

liche Theile schwammen jedoch gleich gut, in grösseren wie kleineren Stücken und sandten zahlreiche Perlbläschen nach oben.

22. Schleimhaut der Bronchien lebhaft roth injicirt, enthielt viel schaumigten Schleim.
23. Herz ohne Ecchymosen, links ohne Inhalt, rechts etwas dünnes Blut. In der hinteren Brustwand sammelte sich viel dunkles Blut. Das Zwerchfell ragt bis zur fünften Rippe.

Bauchhöhle.

24. Im Magen etwas schaumiger Schleim. Leber, Gallenblase, Milz und Nieren normal. In der Harnblase viel Urin.
25. Im dünnen Darm gelber Schleim, im dicken Darm viel Kindspech.
26. In den Schenkelepiphysen Knochenkerne von 1 Linie Grösse.

Aus diesem Ergebniss ziehen wir folgende Schlüsse:

1. Das Kind der *A. W.* war neugeboren, reif und lebensfähig.

Es ist uns beim Beginn der Section mitgetheilt worden und auch später actenmässig bestätigt, dass die untersuchte Kindesleiche bereits von der Hebeamme gereinigt und abgewaschen war. Trotz dieser schlecht angebrachten Dienstleistung waren die Spuren der kürzlich erfolgten Geburt nicht ganz von der Körperoberfläche verschwunden. In den Schenkelbeugen fand sich noch käsige Schmiere, am After noch Kindspech, an der Oberlippe etwas Blutserum und auf den Oberarmen reichliche Wollhaare. Ausserdem zeigte sich am Nabel ein noch frischer, abgebundener Nabelschnurrest, so dass wir nicht zweifelhaft sein dürfen, dass dies Kind erst vor Kurzem den mütterlichen Schoos verlassen hat. Eben so unzweifelhaft ist es, dass es den physiologischen Zeitpunkt fötaler Entwickelung vollständig erreicht und als ein vollkommen reifes Kind zur Welt gekommen ist. Es hatte ein Gewicht von 8 Pfund, eine Länge von 21½ Zoll, vollständige Knorpel- und Nägelentwicklung, sowie in den Epiphysen einen liniengrossen Knochenkern. Dazu war es äusserlich wohlgebildet mit vollen rundlichen Gliedmaassen,

wohlgenährt, und zeigten ebensowenig die inneren Organe irgend eine krankhafte Anlage oder regelwidrige Bildung, die dem Leben des Kindes hätte nachtheilig werden können. Alle Bedingungen zur Fortsetzung selbstständigen Lebens waren somit vorhanden und zwar in dem Maasse, dass eben ausserordentliche Umstände wirksam werden mussten, um die kräftige Bethätigung dieser Lebensfähigkeit zu hindern, Umstände, die lediglich in den äusseren Verhältnissen zu suchen sind, unter denen das Kind zur Welt gekommen ist.

2. Das Kind hat gelebt, vollständig geathmet und ist lebend geboren.

Um die Zahl ihrer wissenschaftlichen Beweise zu vermehren, hat die neuere gerichtliche Medicin die Begriffe des Lebens und Athmens von einander getrennt und dadurch Veranlassung gegeben, dass der Nachweis des Lebens sehr häufig auf subjective, der Täuschung leicht unterworfene Wahrnehmungen zu begründen versucht ist. Angaben der Mütter oder betheiligter Personen über äusserlich sichtbare Lebensäusserungen Neugeborener bekommen dadurch für den Richter einen Werth, den sie weder an sich, noch für die gerichtsärztliche Beurtheilung haben. Bei dem fortschreitenden Gange medicinischer Wissenschaft mag es vielleicht gelingen, ausreichende Beweise des Gelebthabens ohne nachweisbares Athmen beizubringen, jedoch sind nach dem gegenwärtigen Stande der Sache wir Gerichtsärzte nur berechtigt, auf das Leben des Kindes mit Sicherheit zu schliessen, wenn es unzweifelhaft geathmet hat. Unser Beweis liegt demnach in den Lungen.

Die Section hat ergeben, dass dieselben bei Eröffnung der Brusthöhle zwar nicht sichtbar waren und den hinteren Brustraum ausfüllten, dass jedoch die Farbe ihrer Ränder hellröthlich, die Substanz elastisch und in allen ihren Theilen

lufthaltig und schwimmfähig war, etc. Es kann diesem nach keinem Zweifel unterliegen, dass dies Verhalten der Respirationsorgane durch einen Gehalt an Luft bedingt war, der nur durch selbstständige Athembewegungen des Neugeborenen in die Lungenzellen hineindringen konnte. Derartige Befunde zeigen sich nur bei Lungen, die geathmet haben und weder Fäulnissprozesse, die überall hier nicht zu statuiren sind, noch die so zweifelhaften künstlichen Versuche Luft einzublasen, vermögen einen so beschriebenen Zustand herstellig zu machen. Wo aber Inspirationsversuche und Luftgehalt der Lungen nachgewiesen sind, da wird man nur in den seltensten Fällen und unter bestimmten Voraussetzungen ihr Entstehen in die Zeit vor und während der Geburt verlegen können. Es sind Verhältnisse dazu erforderlich, die bei heimlichen Geburten nicht leicht vorhanden sind, und wo sie es sind, die Heimlichkeit des Actes sofort unmöglich machen. Ueberall liegt kein Umstand vor, der einen Schluss auf etwa vor der Geburt erfolgten Tod des Kindes gestattete. Wohlgenährt und kräftig, mit saftiger Nabelschnur, reif und lebenskräftig zur Welt gekommen, haben wir ebensowenig Störungen des fötalen Lebens dieses Kindes anzunehmen, als während und vor vollendeter Geburt dieselben mit nachhaltiger Wirkung dasselbe betroffen haben können. Hier müssen wir auf einige Angaben der Mutter Bezug nehmen, welche sie in Bezug auf ihren Gesundheitszustand vor und während der Geburt gemacht hat. Sie behauptet, dass das Kind mit dem Kopfe zuerst geboren sei und der Leichenbefund bestätigt dies. Sie giebt ferner an, ihre Menstruation während der Schwangerschaft regelmässig gehabt zu haben und schränkt dies später dahin ein, dass sie von der 20. Woche an, blutig-schleimigen Ausfluss, angeblich nach dem Gebrauch eines, wie nachgewiesen, Fiebermittels, bemerkt habe. Es ist eine stets wie-

derkehrende Angabe unehelicher Mütter, dass sie ihre Regeln unverändert beibehalten haben und ein verbrauchter Kunstgriff, um Arzt und Richter zu dem Glauben zu verleiten, als haben sie nicht um ihre Schwangerschaft gewusst und seien durch die Geburt eines Kindes im höchsten Grade überrascht. Es ist daher eine undankbare Aufgabe, aus physiologischen Beweisgründen diese meistens unwahre Angabe immer von Neuem zu widerlegen und können wir dieselbe unberücksichtigt lassen, wenn Reife und Lebensfähigkeit des Kindes zur Genüge beweisen, dass etwaige Schwangerschaftsstörungen und Anomalieen an dem Kinde spurlos vorübergegangen sind.

Es sind also Effecte selbstständiger Athembewegungen des reifen und lebend geborenen Kindes, die uns bei der Section entgegen getreten sind. Welche Zeit dazu erforderlich war, dieselben herzustellen, vermögen wir nur annähernd zu bestimmen. Es ist ein physiologischer Erfahrungssatz, dass ein Neugeborenes reichlich 40 Athemzüge in der Minute macht. Ist demnach der Weg zwischen dem respirirenden Organ und dem respirablen Medium ungehindert, so wird ein kurzer Moment genügen, um das Luftquantum in die Lungenzellen zu schaffen, welches wir nachgewiesen haben. Bei theilweise gehindertem Luftzutritt wird Athmung von längerer Dauer erforderlich sein, eine Summe von kleinen und kurzen Athemzügen also erst dasselbe Resultat hervorbringen, welches unter anderen Verhältnissen eine einzige recht ergiebige Inspiration zur Folge haben würde. Es kommt daher auf die Bedingungen an, unter denen das Neugeborene in die Aussenwelt tritt. Wenn wir nun berücksichtigen, dass dies Kind unter der Bettdecke geboren und gestorben sein soll, so lässt sich wohl annehmen, dass die Bedingungen zur Entwicklung und Fortsetzung selbstständiger Athmung nicht günstig gewesen sind. Wir

glauben daher die Lebensdauer dieses Kindes auf wenige Minuten bestimmen zu können und dürfen, wo es sich um die Bestimmung so kurzer Zeitabschnitte handelt, die übrigen Ergebnisse der Obduction unbeachtet lassen, die uns allenfalls ein Urtheil darüber gestatten, dass das Kind keine Tage und Stunden nach der Geburt gelebt hat. Wir rechnen hiezu die Beschaffenheit der Nabelschnur, die Anfüllung der Blase und des Dickdarms etc., auf die wir uns vorbehalten zurückzukommen, wenn etwa im Verlauf der Untersuchung andere Fragen zu Tage treten sollten, als sie uns gegenwärtig vorliegen.

3. Das Kind der *A. W.* ist an Erstickung gestorben und sind keine gerichtsärztlichen Indicien vorhanden, dass Inculpatin dem Kinde irgend eine Gewalt zugefügt habe, welche auf dessen Ableben mehr oder minder influirte.

Es ist in Vorstehendem nachgewiesen, dass das Kind lebend geboren, gelebt und geathmet hat, schwieriger aber ist es zu erweisen, ob diese ersten Lebensäusserungen energisch gewesen sind oder nicht. Nach der kräftigen Ausbildung desselben wäre bei ungehinderter Entwicklung dieser, eine solche Energie zu vermuthen, obwohl die zurückgezogene Lage der Lungen und die nicht überall sichtbare Farbenveränderung im Allgemeinen den Schluss erlauben, dass die Athembewegungen oberflächlich und wenig ergiebig gewesen. Jedoch gilt dies nur für den dadurch erzielten Effect, während sie möglicher Weise mit aller Kraft und Anstrengung gemacht sind. Dass sie aber ohne den gewöhnlichen Effect blieben, dazu müssen, wo in der Beschaffenheit des ganzen Organismus kein Hinderniss vorhanden ist, die äusseren Umstände bei und nach der Geburt Veranlassung gegeben haben. Hinderten diese die völlige Entwicklung der Respiration, so musste das athembedürf-

tige Kind an Luftmangel und Ueberladung des Blutes mit irrespirablen Gasen sterben. Der Beweis hierfür liegt in folgendem.

Die äussere Besichtigung ergab ein zum Theil lebhaft geröthetes Gesicht, eine Zunge, die über den Rand des geöffneten Mundes hervorragte etc. Ohne grossen Werth auf diese äusseren Zeichen des Erstickungstodes zu legen, deren Bedeutung früher überschätzt wurde, unterstützen sie doch den inneren Befund. Die Lungensubstanz war blutreich, die Bronchialäste waren lebhaft injicirt mit schaumigtem Inhalt, das rechte Herz enthielt dünnflüssiges Blut und auf beiden Lungenpleuren fanden sich zahlreiche kleine Ecchymosen.

Auf diesen Befund sehen wir uns für unsere Deutung des Todes hingewiesen, zumal es feststeht, dass das Kind weder an Verblutung gestorben ist, noch sich äussere Verletzungen oder innere auf eine frühere Zeit zurückzuführende Krankheitsprocesse vorgefunden haben. Zwar fand sich ungewöhnliche Hyperämie der Hirnhäute, wenn auch ohne Extravasate. Wir dürfen diese aber nicht als selbstständigen, das Leben des Kindes beeinträchtigenden Factor betrachten und schliessen in Uebereinstimmung mit ärztlicher Erfahrung, dass sie sich consecutiv und zum Theil in Folge des in den Lungen vorgehenden Processes entwickelt hat. Als mechanische Producte unmittelbaren Drucks auf den Kindskopf, als Folge gestörter Circulationsverhältnisse in anderen Körpertheilen haben sich diese passiven Congestionen für das kindliche Leben als gefahrloser erwiesen, wie eine unklare Pathologie vergangener Zeiten anzunehmen pflegte. Von ernsterer Bedeutung ist der in den Lungen vorhanden gewesene Blutreichthum der auf einen Process hindeutet, dessen Schwingungen wir in anderen entfernteren Regionen überall antreffen mussten. Wie wir gesehen,

waren noch jetzt die Zeichen grosser Blutwallungen erkennbar, aber aus den Residuen übermässigen Blutandrangs, den Ecchymosen, sehen wir dass dieser zu einer bestimmten Zeit noch stärker gewesen und jedenfalls so stark gewesen ist, dass die Gefässe und ihr Zusammenhang demselben erlagen. Störungen der Circulation im mütterlichen Schoosse, frühzeitige Lösungen der Nachgeburt etc. pflegen wohl ähnliche Erscheinungen zur Folge zu haben, allein wir haben keinen Grund auf solche zu schliessen, wenn ein mit aller Lebensfähigkeit versehenes Kind mit normaler Nabelschnur und bei ungestörtem Befinden der Mutter bis zum Eintritt der Geburt vor uns liegt. Auch fanden wir die Luftröhre leer und bei solcher Annahme würde erfahrungsgemäss eine Spur von *Contentis in utero*, Fruchtwasser oder Kindspech in derselben gefunden sein. Wir schliessen also, dass die Ecchymosen nach der Geburt und nicht in Folge abnormer Zerreissbarkeit der Capillaren, sondern als nothwendige Folge übermässigen Blutandrangs bei gleichzeitig gehemmter Luftzufuhr entstanden sind.

Die forensische Bedeutung der Ecchymosen ist noch nicht allseitig festgestellt und ihre Erklärung durch die bisherigen Hypothesen nicht genügend erreicht. *Liman* weist nach, dass sie fast ausschliesslich beim Erstickungstode gefunden werden, jedoch keiner einzigen der verschiedenen Veranlassungen dieser Todesart specifisch zukommen, dass sie häufiger bei Todtgeborenen, Neugeborenen und Säuglingen, seltener bei Erwachsenen, am häufigsten aber auf den serösen Ueberzügen der Brustorgane zu finden sind. Häufige Beobachtung hat uns gelehrt, dass ihre Zahl, Grösse und Verbreitung nicht im graden Verhältniss steht zu dem theils nachweisbaren, theils präsumtiven Blutandrang, dass vielmehr zufällige Umstände die Art ihres Vorkommens

bedingen; allein sie sind hier, wie überall, das werthvollste Zeichen suffocatorischen Todes.

Zwei elastische Körper halten einander das Gleichgewicht in jenem Gewebe, welches die Lungen zusammensetzt, Luft und Blut. Wird durch ein äusseres Hinderniss der Zutritt des Einen unmöglich gemacht, so tritt bei gleichzeitig gesteigertem Athembedürfniss und sogenannten instinctiven Athemversuchen der andere Factor compensirend ein. Dass derselbe hier eingetreten ist, beweisen uns seine Residuen und wir dürfen schliessen, dass die nothwendige Veranlassung hier im gehinderten Luftzutritt gelegen hat. Es wird dies Hinderniss aber kein completes gewesen sein, denn die Lungen enthielten Luft, wenn auch zu wenig, um dem Gasaustausch zu genügen, das Leben zu erhalten. Der Erstickungstod war die nothwendige Folge.

Das gestörte Verhältniss in den Brustorganen musste sich mit Nothwendigkeit auch in den benachbarten Regionen geltend machen. Die venöse Circulation im Hirn und in den Halsgefässen gerieth dabei zunächst ins Stocken und ihre Zeichen haben wir in den von dunklem Blute strotzenden Gefässen dieser Theile gefunden.

Welcher Art aber dies Hinderniss gewesen, durch das die Athmung gestört ward, können wir nicht mit Sicherheit nachweisen. Grund zu der Annahme liegt vor, dass es kein flüssiges Medium war, da wir keine Spur von aspirirten Substanzen in der Luftröhre, im Kehlkopf, Mund etc. fanden. Ein fester Körper, der zum Theil den Mund verschloss, ist hier als der wahrscheinliche anzunehmen; er war zur Hand, wenn wir die Geburt, was wahrscheinlich ist, als im Bette geschehen betrachten dürfen. Wenige Minuten genügten, um, wie bereits nachgewiesen, den Tod herbeizuführen.

Es steht jedoch nunmehr zur Frage, ob die Section

uns Indicien geliefert hat, dass dem Kinde von irgend einer Seite Gewalt zugefügt, der Tod also ein gewaltsamer gewesen ist, oder nicht? Das untersuchte Kind trug äussere Zeichen der Pflege und Sorgfalt in der Behandlung an sich, denn es war gereinigt, die Nabelschnur unterbunden, der Körper mit Mütze und Hemde bekleidet. Wir haben jedoch darin keine mütterliche Sorgfalt, sondern die der Hebamme zu erkennen, welche sie dem bereits verstorbenen Kinde angedeihen liess. Anderseits haben sich keine Spuren einer demselben angethanen Gewalt und keine Spur einer Verletzung an irgend einem Punkte gefunden. Ein schmaler Eindruck am Halse entprach augenscheinlich in seiner rinnenförmigen Gestalt dem Bande, das die Mütze festhielt und die geringe klebrige Flüssigkeit unter der Nase kann sehr wohl als Rest des Blutes betrachtet werden, der trotz der Reinigung des Kindes zurückgeblieben war. Im Uebrigen war nicht einmal die Nase plattgedrückt, die Gesichtsfarbe zwar lebhaft roth, doch ohne Druckstellen der Oberhaut. Ein blauer Streifen, den die Hebamme bei der Reinigung im Gesicht gesehen haben will, war bei der Obduction nicht bemerkbar.

Wir sehen uns daher nicht veranlasst, eine Schuld der Mutter zu statuiren, obwohl es eine bekannte Thatsache ist, dass Erstickungsversuche Neugeborener versucht und auch vollendet werden können, ohne Spuren zu hinterlassen. Wir glauben jedoch die Ueberzeugung aussprechen zu dürfen, dass der Tod dieses Kindes durch einige Sorgfalt nach der Geburt hätte verhindert werden können. Den Hebammen begegnet es sehr häufig, dass sie erst nach Beendigung der Geburt bei den Kreisenden eintreffen, und unter 18 solchen von uns aufgezeichneten Fällen, war der Tod des Kindes nur zweimal eingetreten. Wenn also bei mangelnder kunstgerechter Hülfe ein solches Resultat erfolgt,

so lässt sich wohl annehmen, dass ein gewisser Grad von Nachlässigkeit und Gleichgültigkeit der Gebärenden dazu erforderlich ist, um die Entwickelung des Lebens Neugeborener, unter im Uebrigen normalen Bedingungen zu hindern. Es kommt hinzu, dass diese Mutter bereits einmal geboren hat, mithin nicht unbekannt ist mit dem, war zur Pflege und Nothdurft des Kindes gehört. Sie giebt an, nach kurzen, continuirlichen Wehen dasselbe mit dem Kopfe voran geboren, es unter der Bettdecke zwischen den Beinen haben liegen lassen und beim Zufühlen mit der Hand habe sie bemerkt, dass das Gesicht nach unten zu gerichtet war. Sie hob das Kind bei den Armen empor, legte es auf den linken Schenkel mit dem Gesicht nach oben hin, wo es bis zur Ankunft der Hebamme liegen blieb.

Es ist von unserer Seite kein Grund, diese Aussage zu bezweifeln, aber schwerlich wird man darin eine Sorge für das Kind und die Erhaltung seines Lebens erblicken können. Sie hat diese mütterliche Sorgfalt auch nie behauptet und selbst für das Berühren und Umlegen des Kindes keinen Grund angegeben, der auf einen solchen Zweck Bezug haben könnte. Sie bleibt vielmehr stets dabei stehen, dass sie dasselbe für todt gehalten, weil sie kein Lebenszeichen bemerkt, und ist in dieser Veranlassung die Frage an uns gerichtet:

4. Ob diese Behauptung mit Rücksicht auf ihre Eigenschaft als nicht *primipara* als glaubhaft anzunehmen sei, event. welche Bedenken derselben entgegen stehen.

Bereits früher ist von uns erwähnt, dass es ungewiss bleibe, ob die ersten Lebensäusserungen des Kindes kräftig oder schwach gewesen sind. Es schien uns aller Grund anzunehmen, dass ein so kräftig entwickeltes Kind seine Inspirationsbewegungen auch energisch vollführt haben

würde, wenn es dies ungehindert hätte thun können und dass sie in diesem Falle nicht ohne den nothwendigen Effect geblieben wären. Da nun der Luftgehalt der Lungen kein sehr grosser war, so war der Schluss erlaubt, dass auch die äusserlich merkbaren und fühlbaren Zeichen der Athmung durch ein äusseres Hinderniss in ihrer Entwickelung gehemmt sein mussten, mit anderen Worten, dass die ersten Lebensäusserungen, wenn auch mit Anstrengung gemacht, dennoch in ihrer Energie sehr bald erloschen sein mussten. Dass wir unter diesen Lebensäusserungen nur diejenige Bewegung des Brustkorbes verstehen, die wir aus dem Luftgehalt der Lungen erschliessen durften, liegt wohl klar zu Tage. Denn es hiesse das Gebiet willkürlicher Hypothesen betreten, wenn wir den Nachweis versuchen wollten, ob das fragliche Kind geschrieen oder nur gewimmert, ob es mit den Armen oder Beinen sich bewegt, oder einen anderen beliebigen Beweis seines Lebens geliefert habe. Wenn daher die Mutter dieses Kindes behauptet, dass sie kein solches Lebenszeichen bemerkt, worunter sie wohl vorzugsweise Bewegungen versteht, so lässt sich diese Angabe nicht widerlegen, zumal wir einräumen müssen, dass die etwa erforderlich gewesene Thoraxbewegung eine verhältnissmässig oberflächliche und unmerkliche gewesen ist. Es kommt dazu, dass diese bei den übrigen Schmerzen, an denen die so eben Entbundene leiden musste und bei der gemüthlichen Aufregung des Gebäraktes leicht unbeachtet bleiben konnten, weil endlich ihre ganze Dauer sich auf einige, möglicher Weise nur eine Minute beschränkt hat.

In diese unsere Anschauung bringt aber der Umstand, dass die Mutter keine Erstgebärende war, keine Aenderung. Die daraus sich ergebende Erfahrung bezieht sich auf eine bessere Kunde ihrer Schwangerschaft, sowie der Zeitrechnung der Geburt, auf die genauere Bekanntschaft mit den

eigentlichen Wehen und schliesslich Allem, was zur Pflege und Erhaltung des Kindes dienlich und nothwendig ist, dass aber eine Zweitgebärende die Lebensäusserungen eines Kindes, leichter und deutlicher hätte vernehmen können, lässt sich im Allgemeinen schwerlich begründen. Hier kommt es lediglich auf die begleitenden Umstände bei dem jedesmaligen Gebärakt an, vor Allem aber auf die Intensität, mit der diese Lebenszeichen zu Tage getreten sind. In diesem Falle ist das Kind bei Nacht in dunkler Kammer geboren und die Mutter hat zu keiner Zeit die Decke von demselben weggenommen. Sie konnte also das Leben desselben weder sehen noch hören und es blieb für die Beurtheilung demnach nur das Gefühl, sei es mit oder ohne Hände übrig. Ob aber dies sie getäuscht hat oder nicht, liegt ausserhalb des Kreises unserer sachgemässen Beurtheilung.

Dr. *D.*
Dr. *S.*

Zweiter Fall.

Marscherde oder Menschenkoth als Todesursache?

Der nachstehende Fall bietet ein besonderes Interesse, weil in einem über den Trachealinhalt eines Neugeborenen erhobenen Obductionsprotokoll eine Substanz als Marscherde bezeichnet worden, welche sich bei genauerer Untersuchung als Fäcalmasse erwies. Wichtiger wurde die Sache noch dadurch, dass von der Entscheidung über die Natur dieser Substanz, die Frage über Art und Ort des Todes, wie über die Competenz zweier hierbei concurrirender Gerichte abhing, von denen jede, je nach dem Ausfall dieser Entscheidung, die Untersuchung entweder zu führen, oder

abzulehnen hatte. Es kann im Allgemeinen nicht schwierig sein, schon nach der äusseren Untersuchung, so wesentlich differente Stoffe zu bestimmen und in allen Lehrbüchern wird über diesen Gegenstand, als sich von selbst ergebend, oberflächlich hinweggegangen. Jedoch ist es klar, dass in diesen nur von gewöhnlicher, schwarzer Erde die Rede ist und dass den specifischen Stoff der sogenannten „Marscherde" nur derjenige kennt, der in den Marschniederungen unseres Landes sich von den besonderen Eigenthümlichkeiten desselben zu unterrichten Gelegenheit gehabt hat. Der hier trotzdem begangene Irrthum ist ein warnendes Beispiel, dass der Gerichtsarzt sich bei der Aufnahme eines Befundes nicht zu einem Urtheil, sondern nur zu einer einfachen Beschreibung des Objects herbeilasse, späterer Untersuchung die nähere Bestimmung und Verwerthung desselben vorbehaltend.

Am 26. März 186 . wurde von einem vorbeifahrenden Bauer die Leiche eines neugeborenen Kindes in einem Marschgraben gefunden, der mit einer dünnen Eiskruste bedeckt, an der Stelle freies Wasser zeigte, wo der Kopf des Kindes zur Hälfte an die äussere Oberfläche trat. In ein benachbartes Haus, das einem anderen Jurisdictionsbezirk angehörte, gebracht, ward die Section der Leiche von der süderdithmarscher Behörde verfügt und fand dieselbe am 27. d. M. Statt. Dieselbe ergab im Wesentlichen folgendes:

1. Die Leiche war männlichen Geschlechts, 22 Zoll lang, wog $7\frac{1}{2}$ Pfd. metr., hatte Kopfdurchmesser von $4\frac{1}{2}$, 5, 6 Zoll, Thoraxbreite $5\frac{1}{4}$ Zoll, Hüftbeinstachel $4\frac{1}{4}$ Zoll, und hing ein 4 Zoll langer, nicht unterbundener, abgerissener, saftiger Nabelschnurrest ohne Reactionssaum am Bauchringe, Kopfgeschwulst fehlte, Fontanellen klein, Thorax stark gewölbt, Leib nicht aufgetrieben, Glieder wohlgenährt ohne äussere Fäulnisszeichen. Nachgeburt nicht aufzufinden.
2. Vorne wie hinten war der Körper mit anklebender Marscherde

beschmutzt, unter derselben die Hautfarbe weisslich, an einzelnen Stellen dunkelröthlich gefärbt. Gänsehaut nicht zu bemerken. Die Epidermis löste sich beim Abwaschen stellenweise ab. Kleine excoriirte Stellen der Oberhaut in den Schenkelbeugen und auf den Hüften, an den Ohrmuscheln und der unteren Seite des Halses und Nackens ohne Sugillation, anscheinend Macerationsproducte. Die Innenfläche der Hände und Fusssohlen hellweisslich, ohne Schrumpfung der Haut.

3. Kopfhaar reichlich, Nägel entwickelt, Knorpel, Hoden vorhanden. Die Nase nicht breitgedrückt, der Mund geschlossen, mit breitem Lippensaum und etwas überragender Zunge. Innere Lippenfläche dunkelblau, auf derselben, sowie der Zunge, eine reichliche Menge feuchter Marscherde, ebenso in der Nasenhöhle. Das Gesicht blass, Kopfform normal.

Kopfhöhle.

4. Auf dem Pericranium unten etwas Hypostase, Kopfknochen unverletzt, Hirnoberfläche nach hinten zu mit dicken Gefässnetzen überzogen, Gehirn etwas erweicht, nicht blutreich. Kleines Gehirn, Sinus und Schädelbasis zeigten starke Hypostasen.

Brusthöhle.

5. Die hellröthliche Thymusdrüse deckt fast den Herzbeutel, linke Lunge zurückgezogen, rechte, mit dem vorderen Rande sichtbar. Halsgefässe mit dunklem, flüssigem Blute gefüllt. Im Herzbeutel etwas Serum, Kranzgefässe stark gefüllt, keine Ecchymosen. In beiden Herzhöhlen etwas dünnflüssiges Blut; Substanz gesund. Sämmtliche unterbundene Eingeweide wurden durch die flottirenden Lungen auf dem Wasser erhalten.
6. In der Speiseröhre bis zum Magen eine reichliche Menge Marscherde, in kleineren und grösseren Klumpen an der Schleimhaut haftend.
7. In der Luftröhre bis über die Bifurcation hinaus, eine gleiche, gelbgraue, schmierige Masse, unter derselben keine Injection der Schleimhaut. Beide Lungen schwammen zusammen und getrennt. Linke Lunge inselartig, hellröthlich, im Uebrigen dunkelblauroth, elastisch, auf dem unteren Lappen einzelne kleine Ecchymosen. Beim Durchschnitt sehr blutreich, doch überall lufthaltig, mit reichlichem Schaum und knisterndem Geräusch. Rechte Lunge lebhafter roth, elastischer, unten einige Ecchymosen unter der Pleura. Substanz stark lufthaltig, weniger blutreich, nach hinten zu leichte Hypostase.
8. In den Bronchien kein Schaum, doch liess sich der obengenannte Inhalt bis einen Zoll weit über die Bifurcation in den linken Bronchus verfolgen. Zwerchfell bis zur sechsten Rippe.

Bauchhöhle.

9. Magen enthielt viel dünnflüssigen Schleim. Harnblase bis zum Nabel hinauf strotzend gefüllt. Dicken Därme voll Kindspech, Dünndarm leer, Nieren stark hyperämisch, Knochenkern 1¼ Linien.

Nach diesem Befunde setzte sich bei dem Gerichtspersonal die vorläufige Ueberzeugung fest, dass dies Kind seinen Tod im Wassergraben gefunden habe und mit Rücksicht auf den vorhergegangenen starken Frost, möglicher Weise längere Zeit darin gelegen habe, wenn auch die Gerichtsärzte sich die Schwierigkeit nicht verhehlten, in dem von ihnen vorbehaltenen Gutachten, dieser Todesart die genügende Deutung zu geben. In der Nähe angestellte Nachforschungen führten zu keinem Resultate, bis am fünften Tage später ein Dienstmädchen wegen verdächtiger Umstände inhaftirt wurde und dieselbe eingestand, das fragliche Kind am Abend des 24. März in einem zwei Meilen entfernten Orte auf einem Eimer sitzend geboren zu haben, in dem Koth befindlich gewesen. Sie habe an Durchfällen gelitten, den Eimer bereits mehrfach benutzt, die Geburt des Kindes auf dem gefüllten Gefäss vollendet, das Kind herausgenommen, welches nur mit den Schultern und dem rechten Arm gezuckt, es in ein Tuch gewickelt, bis zum Abend des folgenden Tages in der Küche verborgen, darauf unter dem Arm, in ein Bündel Wäsche geschnürt, längs der Chaussee getragen, wobei es einmal auf die Erde gefallen sei, habe es in den bezeichneten Graben geworfen, niedergedrückt unter Wasser und sich darauf entfernt. Eine schleunigst angestellte Nachforschung liess in der Nähe des Hauses, in dem angeblich die Geburt vollendet war, eine menschliche Nachgeburt auffinden, obwohl die Besitzerin der Wohnung es für unmöglich erklärte, dass am bezeichneten Tage in ihrer Nähe und unvermerkt eine Geburt Statt gehabt haben könne.

Waren nun die Angaben des Mädchens wahr, so musste selbstfolgend die im Obductionsprotocoll als Marscherde bezeichnete Substanz keine solche sein, wenigstens nicht ausschliesslich oder vorwiegend. Waren es Fäcalmassen, so war die Geburt augenscheinlich an einem anderen Orte erfolgt, die Angaben der Mutter begründet, und nach dem entfernten Ort des Todes, die Untersuchung einer anderen Gerichtsbehörde zu überweisen. Es wurde daher der Leiche eine möglichst reichliche Menge der bezeichneten Substanz nachträglich entnommen, aus dem Fundort des Kindes, wie aus dem Kirchofe in der Nähe, eine Quantität Erde mitgenommen behufs Vergleichung der verschiedenen Stoffe und eine genauere Untersuchung angestellt, deren Ergebniss folgendes war:

(Aus dem vorläufigen Gutachten).

„Der Inhalt zweier Porzellangefässe von denen Nr. 1: die der Luft und Speiseröhre, Mund- und Nasenhöhle entnommene Masse, Nr. 2: Marscherde vom Kirchhofe zu W. und Grabenerde von der Fusssohle und den Zehen des Kindes enthielt, wurde zunächst einer äusseren Vergleichung unterzogen. Die Erde des Marschgrabens bildet eine gelblichgraue, fettige Masse, die mit Wasser durchfeuchtet, schmierig anzufühlen ist, und zwischen den Fingern gerieben, kaum das Gefühl einer festeren, körnigen Substanz darbietet. Ausserdem ist zu beachten, dass die im Eimer befindlichen Excremente, nach Aussage der Inculpatin, die Producte einer seit 24 Stunden stattgehabten Diarrhoe, muthmaasslich also von den normalen Excreten wesentlich differente Stoffe sind, an Consistenz, Farbe und Gehalt an inneren Bestandtheilen. So wird es nicht auffallen, wenn wir bemerken, dass die äusserlich erkennbare Differenz zwischen den beiden Sorten Erde viel grösser erschien, als zwischen Erde und dem Trachealinhalt etc. Dieser, mit

destillirtem Wasser gemischt, zeigte eine braun-gelbliche Farbe, ohne jeglichen Geruch, und einzelne zusammenhängende, flockige Körperchen. Die Flüssigkeit reagirte schwach alcalisch. Bei 300facher Vergrösserung kamen zum Vorschein:

1. Abgebrochene Krystalle von phosph. Ammoniak-Magnesia.
2. Quergestreifte Muskelfasern.
3. Fetttröpfchen.
4. Einzelne Epithelialzellen.
5. Körnige, amorphe Massen von dunkelbräunlicher Farbe.
6. Vereinzelte Stärkemehlkörnchen (Jodreaction).

Die Grabenerde (bei 75facher Vergrösserung) zeigte dunkle, körnige, schwarzbraune Massen, unregelmässig, ohne bestimmt hervortretende Form, die Kirchhofserde regelmässig neben einander gelagerte Stücke, crystallinischen Bildungen ähnlich, dem Bilde des gewöhnlichen Sands gleich.

Die chemische Reaction auf Gallenfarbstoff ergab, da nur ausserordentlich geringe Mengen des fraglichen Stoffes zu Gebote standen, kein sicheres Resultat. Bei dem schliesslich eingeleiteten Verbrennungsversuch zeigte es sich jedoch evident, dass der Inhalt des Gefässes Nr. 1 fast ausschliesslich organischer Natur, in Nr. 2 aber die Kirchhofserde fast allein aus anorganischen, die Grabenerde aus reichlichem Humus mit sandigen Bestandtheilen zusammengesetzt war.

Hielt man nun dies Ergebniss microscopischer Beobachtung zusammen mit dem Auffinden einer Nachgeburt in H., so war es wahrscheinlich, dass das fragliche Kind ebendaselbst geboren und auch gestorben sei. In diesem Sinne sprach sich das Gutachten aus und die Inculpatin wurde zur weiteren Vernehmung der benachbarten Gerichtsbehörde überwiesen, nachdem sich der bisherige Richter für incompetent erklärte, die Untersuchung fortzuführen. Die Anga-

ben der Mutter blieben auch hier dieselben, obwohl manche Widersprüche in Bezug auf den Geburtshergang unaufgeklärt blieben.

Unter dem 2. Juni d. J. wurden die Obducenten zur Abgabe ihres motivirten Gutachtens aufgefordert, unter Beantwortung folgender Fragen:

1. War das Kind der *A. M.* reif, ausgetragen und lebensfähig?
2. Hat dasselbe gelebt, und in welcher Weise ist event. der Tod herbeigeführt?
3. Haben sich Umstände ergeben, aus welchen mit Sicherheit oder Wahrscheinlichkeit darauf zu schliessen ist, dass positives Handeln oder negatives Verhalten der Inculpatin den Tod veranlasst hat?
4. Ist aus Gründen der Wissenschaft die Aussage der Inculpatin über ihre Entbindung u. s. w., in der einen oder anderen Hinsicht für unwahr oder unglaubwürdig zu halten?

Gutachten.

ad. I. Zur Bejahung dieser Frage hat die Section ausreichende Beweise geliefert. Es ist darauf hinzuweisen, dass das Kind 7½ Pfund metr. Gewicht und eine Länge von 22 Zoll hatte, bei Kopfdurchmessern von 4½ bis 6 Zoll. Alle Gebilde, deren Wachsthum von der Reife abzuhängen pflegt, waren auf der vollendeten Stufe histologischer Entwickelung Neugeborener, und hielten in ihrer Ausbildung gleichen Schritt mit den wohlgenährten, rundlichen Gliedmaassen. Dass wir aber ein Neugeborenes vor uns hatten, beweist die saftige Nabelschnur, wenn auch die Einwirkung des Wassers, in dem die Leiche gelegen, dieselbe feucht und aufgequollen gehalten haben mag. Die inneren Organe zeigten dieselbe Entwickelung ohne die ge-

ringste Abweichung vom Normalen. Wir dürfen daher daher schliessen, dass dies Kind die Bedingungen selbstständigen Lebens in reichlichem Maasse mit sich führte und dass sein frühzeitiger Tod nicht in Umständen zu suchen ist, die in ihm selbst lagen, sondern in äusseren Verhältnissen, die bei jedem Kinde, ob schwach ob kräftig, eine Lebensthätigkeit von längerer Dauer hätten stören müssen.

ad. II. Es ist unzweifelhaft, dass das Kind der *A. M.* gelebt hat und an Erstickung gestorben ist.

Die geständige Mutter dieses Kindes hat bekannt, dass dasselbe nach der Geburt mit den Schultern gezogen und die rechte Hand bewegt habe. Liesse es sich nachweisen, dass dies in der That active Lebensäusserungen gewesen, so würden wir doch Bedenken tragen, hierauf unsere obige Behauptung zu begründen, wenn nicht ein anderer entscheidender Befund das Leben ausser Zweifel stellte. Von dem Gebiete subjectiver Wahrnehmungen einer durch den Geburtsact erregten Mutter, wobei es nicht in Betracht kommt ob die Angaben für oder gegen ihr Interesse zeugen, können wir absehen und uns auf die unzweideutigen Ergebnisse der Lungenprobe berufen. Die rechte Lunge war sichtbar bei geöffnetem Thorax, die Farbe, Elasticität, Luftgehalt und Schwimmfähigkeit beider ist constatirt, und es waren ausser geringer Hypostase und einigen Ecchymosen keine Krankheitsproducte vorhanden.

Dass ein solcher Befund nicht mit Fäulnisszuständen, die im Uebrigen fehlten, in Verbindung zu bringen ist, dass ein solcher Luftgehalt sich weder durch spontane Erzeugung noch durch künstliche Inspirationsversuche erklären lässt, liegt wohl klar zu Tage. Ueberall könnte man sich die Mühe ersparen, gegen die letztere Annahme gerichtsärztlich zu Felde zu ziehn, da der Fall, wo eine Mutter oder deren Helfershelfer eine solche Procedur in bewusster Absicht und

gar mit Erfolg durchgeführt hätten, wohl schwerlich je stattgehabt und zur Beurtheilung vorgelegen hat. Waren es aber Respirationsbewegungen, welche diesen Luftgehalt erzeugten, so steht es nur zur Frage, ob dieselben vor oder nach der Geburt des Kindes zu Stande gekommen sind. Es ist bekannt, dass überall nur ein minimaler Luftgehalt vor der Geburt und überdies nur unter Umständen vorkommen kann, die bei heimlicher, und wie hier, wegen fehlender Kopfgeschwulst, präcipitirter Geburt, niemals statuirt werden können. Es könnte zwar der vorantretende Kindskopf und Brustkorb vor vollendeter Geburt einen Athemzug gethan haben, allein der Zeitraum während und nach der Geburt fällt häufig, hier aber unzweifelhaft, so eng zusammen, dass wir das *inter partum* athmende Kind immerhin als lebend geborenes und nach der Geburt geathmet habendes betrachten werden. Diese Zeitabschnitte grenzen um so enger an einander, je kürzer die Lebensdauer, je weniger zahlreich die Athemzüge gewesen sind. Wenn ein Neugeborenes unter normalen Verhältnissen vierzig Mal in der Minute inspirirt, wenn demnach e i n e Minute genügt, um den beschriebenen Luftgehalt hervorzubringen, so dürfen wir wohl die hier in den Lungen vorhandene Luft als durch Inspiration des völlig geborenen Kindes erzeugt und dasselbe demnach als ein solches betrachten, welches selbstständig geathmet und auf Augenblicke gelebt hat.

Momentan ist jedenfalls dies Leben nur gewesen. Die gleichwohl allseitig lufthaltigen Lungenzellen schliessen die momentane Dauer nicht aus und die strotzend gefüllten Intestina beweisen uns ein Uebriges. Sie deuten zugleich darauf hin, dass das Kind bei der Geburt, durch Druck etc., nicht wesentlich gelitten haben kann. Auch ergiebt sich die kurze Lebensdauer aus dem unvollständigen Respirationsprocess, der hier sichtlich stattgefunden hat. Die Lungen

waren zwar lufthaltig und schwimmfähig, allein sie füllten den Thorax nicht aus. Die linke Lunge war weniger elastisch und dunkler gefärbt, als die rechte, ein Umstand der mit der an der linken Seite über die Bifurcation hinausreichenden Anfüllung der Luftröhre mit Fäcalmasse, in völligem Einklang steht. Vor Allem ist es klar, dass verhältnissmässig nur wenig Luft in die Lunge dringen konnte, da der Weg zu ihnen durch die Trachea durch die bei der Section gefundenen Massen verstopft war. Steht es aber fest, dass diese Substanz in das lebende und respirirende Kind hineingelangt, von demselben also aspirirt war, so konnte bei einem solchen Inhalt selbstverständlich kein Leben von längerer Dauer bestehen. Es müssen demnach dieselben gleich nach der Geburt unter den wenigen Athemzügen an die Stelle gelangt sein, wo wir sie fanden und von wo aus sie das weitere Eindringen atmosphärischer Luft absolut unmöglich machten.

Das fragliche Kind ist jedoch in einem wasserhaltigen Marschgraben gefunden und nach dem geringen Grad der Fäulniss, der sich nur bis zur leichten Maceration einzelner Hautstellen entwickelt hatte, ist anzunehmen, dass es etwa 24—48 Stunden in demselben gelegen. Es war dies zu einer Zeit, wo zwar Thauwetter, jedoch noch winterliche Temperatur herrschte. Die Zeichen der Einwirkung des Wassers waren auch vorhanden, allein es waren nur diejenigen, welche dasselbe auf einen todten Körper hervorzubringen pflegt. Der einzöllige Nabelschnurrest war mit Wasser imbibirt. Schrumpfung der Innenhand und Fusssohlen, die Gänsehaut, der schaumige Inhalt der Luftröhre, das Ballonirtsein der Lungen, das dünnflüssige Blut etc. fehlten und nur im Magen fand sich ein wässeriger Schleim, in der Harnblase eine auffallende Menge dünnen Urins.

Allein der Mageninhalt Neugeborener hat überall ver-

schiedene Grade der Consistenz und es würde kaum Werth auf dies Zeichen zu legen sein, wenn nicht der Fundort des Kindes das Wasser gewesen. Es verliert aber dieser Befund seine Bedeutung, wenn wir, abgesehen von der Möglichkeit vorrespiratorischer Schlingbewegungen, durch die neueren Versuche *Liman*'s erfahren, dass bei unverschlossenen Lippen Flüssigkeit in den Magen etc. ins Wasser gelegter Kinderleichen eindringen kann. Die strotzende Harnblase beweist aber mit Sicherheit nur, dass das Kind während der Geburt nicht erheblich comprimirt ist und nach derselben nur kurze Zeit gelebt hat. Schwerlich wird man annehmen, dass die während des Todeskampfes verschluckte Ertränkungsflüssigkeit durch die Nieren wieder ausgeschieden sei, da durch die Harnröhre eines todten Knaben wohl kein Wasser in die Blase hineinfliessen wird.

So werden wir immer weiter entfernt von der Annahme, als sei der Fundort des Kindes auch der Ort seines Todes. Eine genauere Untersuchung der bereits benannten, als Marscherde bezeichneten Substanz hat es unzweifelhaft gemacht, dass Ort und Art des Todes an anderer Stelle zu suchen und in anderer Weise zu Stande gekommen ist, als wir dem ersten Anschein nach erwarteten. Mikroscopie und Chemie haben die organische Natur derselben ausser Zweifel gestellt und eine Uebereinstimmung hergestellt mit den Bekenntnissen der Mutter, dass das Kind an einem vom Fundort entfernten Platze geboren und in einen Eimer gefallen sei, der Fäcalmassen enthielt. Die Auffindung der Nachgeburt vervollständigt den Beweis erheblich. Es bleibt jedoch immerhin wahrscheinlich, dass der excrementielle Inhalt in dem Schlund und den Luftwegen des Kindes mit Marscherde vermischt war. Gelangte das Kind todt in den Graben, in dessen Wasser muthmaasslich erdige Massen suspendirt waren, so musste, wenn wie die Mutter sagt, das

Kind kräftig darin niedergedrückt wurde, mehr oder weniger Schlamm bei längerem Liegen im Graben die offenen Höhlen der Körpers erfüllen, wenigstens so weit, als der übrige Inhalt dies gestattete.

Bei allem Werth aber, den die *Liman*'schen Versuche haben, ist jedoch eine so complete Anfüllung der Luft- und Speiseröhre mit fremden Stoffen, nur durch den selbsthätigen Act der Respiration und des Schlingens denkbar. Da nur das Kind lebend geboren und lebend in dies Medium hineingelangt sein muss, so war ein schleuniger Erstickungstod unvermeidlich. Hiermit stimmen auch die übrigen Leichenbefunde überein, die Ecchymosen auf der Pleura, die mit Blut gefüllten Herzgefässe, Herzhöhlen etc., eine Hyperämie von der es wahrscheinlich ist, dass sie bei dem Act der Erstickung entstanden ist. Es lässt sich durch nichts begründen, dass die Ecchymosen in fötalen Circulationsstörungen und vorzeitigen Athmungsversuchen ihren Ursprung hätten. Die geringe Hirnhyperämie ist ohne Zweifel secundärer Natur, auf den Tod ohne unmittelbaren Einfluss gewesen und von äusseren Verletzungen, Krankheitsprocessen vor wie nach der Geburt, kann ebensowenig die Rede sein, als von einem möglichen Verblutungstod aus der nicht unterbundenen Nabelschnur.

Es wird keines weiteren Beweises bedürfen, dass der suffocative Tod hier augenblicklich eingetreten und dass kein längerer Zeitraum zwischen Geburt des Kindes und Aufhören der Respiration liegt, als der erforderlich war, um die vor Mund und Nase befindlichen dünnflüssigen Excremente bis ins Ende der Trachea zu treiben. Dort angelangt, schlossen sie die Luft so vollständig ab, dass Blutintoxication das Leben enden musste. Es ist wohl möglich, dass die letzten Lebensäusserungen des sterbenden Kindes automatische Bewegungen der Schulter und Hand gewesen,

wie die Mutter sie bemerkt hat. Allein es steht fest, dass der Tod damals bereits unabwendbar und durch keine Sorgfalt zu vermeiden war, wie auch diese Bewegungen nur von momentaner Dauer und geringer Energie gewesen sein können.

ad III. Nur zum kleinsten Theile lässt sich diese Frage aus Gründen der Wissenschaft erledigen. Denn wenn sich auch für eine gewaltsame Thätigkeit der Mutter kein Anhaltspunkt findet, so wird sie immerhin in positiver Weise den Tod des Kindes veranlasst haben, wenn sie ihrer bevorstehenden Entbindung gewiss, die Frucht in ein Medium hineinbeförderte, von dem sie wissen musste, dass es das Athmen hindern würde, zumal wenn sie als Zweitgebärende den vorantretenden Kopf erkannte. Weder aus dem Sectionsbefunde noch aus den Acten dürfen wir es wagen, ihr eine solche Absicht zu imputiren. Nur die gewaltsame Thätigkeit der Mutter vermögen wir mit Bestimmtheit abzuweisen. Es fanden sich keine Spuren von Druck, keine Excoriation und selbst der Fall des Kindes auf die Erde, während die Mutter es todt unter dem Arme trug, hat keine sichtbaren Zeichen einer Verletzung hinterlassen. Unter den obwaltenden Umständen musste jedoch ein bloss negatives Verhalten schon den Tod des Kindes bewirken und war die Mutter allein bei der Geburt gegenwärtig, die Verantwortlichkeit für diesen ihr allein zugeschrieben werden. Das Kind brachte die Elemente der Lebensfähigkeit vollzählig mit zur Welt und es ist eine grosse Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass es sich kräftig entwickelt hätte, wenn nur die Bedingungen, unter denen es in die Welt gesetzt ward, günstiger gewesen wären. Ohne Zweifel lag es in der Macht der Gebärenden sie günstiger zu gestalten und als erfahrene Mehrgebährende kann sie der angebliche Verlauf nicht von dem Verdacht bewusster Absicht reinigen.

ad IV. Der Verlauf der Entbindung, soweit die Inculpatin ihn angegeben, stellt sich im Uebrigen nicht als unglaubwürdig dar. Dass sie von der Geburt ohne lange vorhergehende Wehen überrascht ist, stimmt zu sehr mit der allgemeinen Erfahrung bei Mehrgebärenden überein, als dass wir daran zweifeln dürften. Hier liegen aber andere Gründe vor, den ganzen Act als einen beschleunigten anzusehen, dessen Intensität sich auf einen kurzen Zeitraum zusammengedrängt hat. Wir rechnen dazu das Fehlen der Kopfgeschwulst und setzen dabei voraus, dass das Kind mit dem Kopfe voran geboren ist. Dies schliessen wir aber aus der leichten Geburt, aus dem raschen Tod des Kindes, sowie aus der microscopischen Beobachtung, welche ergab, dass die zwischen den Zehen und an der Fusssohle der Kindesleiche befindliche graugelbe Substanz von Excrementen wesentlich verschieden und mit der Erde des Marschgrabens identisch war. Bei nicht vorantretendem Kopfe würde die Anfüllung der Nasen- und Mundhöhle mit Excrementen schwerlich zu Stande gekommen sein, namentlich wenn wir voraussetzen, dass die Geburt des Kindes nicht, wie angegeben, auf einem Eimer, sondern auf einem Nachttopf erfolgt ist. Wir werden auf diesen letzteren Umstand hingewiesen, theils durch die widersprechenden Angaben der Inculpatin selbst, theils durch die Versicherungen der Schwester, in deren Wohnung die Geburt stattgefunden, dass sie keinen Eimer besessen habe, wohl aber ein Nachttopf in der Küche befindlich gewesen sei. Die Dimensionen eines solchen reichten für die Aufnahme des Kindskopfs füglich hin, sie gestatteten aber nicht, dass ein mit den Füssen zuerst geborenes Kind zugleich auch den Kopf unter die Fäcalmassen untertauchte. Da die Leiche im Wasser gelegen hatte und von Excrementen nicht beschmutzt war, können wir nicht mit Sicherheit hierüber entscheiden.

Bei der Herausnahme aus dem Gefäss war das Kind angeblich am Kopfe und Gesicht mit Koth beschmutzt. Wir können dies bestätigen, weil wir die Geburt mit dem Kopfe voran, für wahrscheinlich halten. War dies in Wirklichkeit der Hergang, so ist auch die Angabe glaubwürdig, dass das Kind nur kurzdauernde Lebensäusserungen von sich gegeben. Da die Nabelschnur lang war, hinderte sie die Mutter nicht, in hockender Stellung diese zu beobachten und die Nabelschnur erst nach Aufhören der Bewegungen des Kindes zu zerreissen. Die Heimlichkeit aber, mit der der ganze Act vollendet ist, in unmittelbarer Nähe einer bewohnten Stube, ohne ein Zeichen einer Schmerzensäusserung, setzt eine Energie und geistige Ruhe voraus, die nur bei einer Mehrgebärenden von seltener Stärke gefunden werden kann.

Dr. *D.*
Dr. *S.*

5.

Was ist Geisteskrankheit im Sinne des §. 193 des Strafgesetzbuches?

Vom

Kreisphysikus Dr. **Behrend** zu Sagan.

Die Vierteljahrschrift für gerichtliche und öffentliche Medicin, neue Folge, 3. Bd. 1. Heft Nr. 8, publicirte unter der Aufschrift: „Vorsätzliche Körperverletzung. Versetzung des Verletzten in eine Geisteskrankheit" einen Fall, dessen Geschichtserzählung ich mit den Worten des oben citirten Aufsatzes wiedergebe:

„Der 19 Jahre alte Schaarwerker *A. D.* war bisher stets gesund „gewesen, jedenfalls aber ist eine Geisteskrankheit an demselben „niemals wahrgenommen worden, auch ist eine solche, soweit ermit-„telt werden konnte, in seiner Familie niemals vorgekommen. Im „Frühling dieses Jahres fiel er beim Pferdeschwemmen ins Wasser, „und von der Zeit ab soll er blass und leidend ausgesehen haben. „*D.* selbst aber legt diesem Umstande kein Gewicht bei und will von „diesem Unfalle keinen erheblichen Schaden davon getragen haben. — „Am 14. Juni desselben Jahres ist er darauf von dem einen Angeklag-„ten, dem Inspector *K.* gemisshandelt worden, wobei er unter An-„derem auch einen Schlag mit einem grossen eisernen Schlüssel „in den Hinterkopf erhalten hat. — Hierauf — 8 Tage später — „ist er wiederum mit dem zweiten Angeklagten, dem Knecht *G.* im „Pferdestalle zusammengerathen, wobei er von diesem mehrere Hiebe „mit geballter Faust und mit der flachen Hand auf den Kopf und „ins Gesicht erhalten hat. Indess ist er sowohl nach den ersten, „wie nach den zum zweiten Mal erhaltenen Schlägen, vor wie nach

„seinen Tagesarbeiten nachgegangen. Erst am 3. Tage nach der „letzten Misshandlung ist ihm beim Mistfahren, „da ihm schon „früher nicht so recht gewesen“ wie er sich ausdrückt „damlich“ „geworden. Hierauf sei ihm die Besinnung ausgegangen und wisse „er von der Zeit nicht, was mit ihm vorgegangen sei, als bis etwa „zur Zeit seiner Entlassung aus hiesigem Kreislazareth.

„In der That wurde er von jenem Tage ab, bis zum 1. Juli „d. J., als vollkommen geisteskrank von den Aerzten in D. behan„delt und hierauf noch in demselben Zustande und nicht gebessert „ins hiesige Kreislazareth abgeliefert, wo ich ihn noch an demsel„ben Tage seiner Einlieferung sah. Hier sass er still und in sich „gekehrt, starr nach einer Stelle hinblickend und so theilnahmslos „da, dass er selbst durch starkes Rütteln nicht aus seiner Apathie „zu erwecken und noch viel weniger zur Beantwortung einer Frage „zu bewegen war. Dabei war sein Gesicht blass und eingefallen, „die Augen tiefliegend, die Hauttemperatur kühl und der Puls kaum „50 Schläge in der Minute. Von Speisen oder Getränken konnte „ihm nicht die geringste Menge den Tag über eingeflösst werden. „In der darauf folgenden Nacht hatte sich jedoch dieser Zustand „geändert. Er war nämlich so tobsüchtig geworden, dass er die „Bettstelle zerbrach, die Utensilien zertrümmerte und umherwarf, „den Ofen einriss und sogar einen ziemlich dicken Eisenstab aus „dem Gitter eines Fensters des Krankenzimmers umgebogen hatte, „so dass er, nachdem er auch die Zwangsjacke zerrissen, gebun„den werden musste. In Folge der eingeschlagenen Behandlung „(es wurden ihm Blutegel an den Kopf und später Eisblasen auf „denselben applicirt, ferner erhielt er Brechweinstein in *dosi re„fracta* und hierauf Opium) nahm jedoch dieses Toben nach und „nach ab, die Besinnung kehrte allmählig zurück und der Kranke „konnte bereits am 12. Juli geheilt aus der Krankenanstalt ent„lassen werden“.

Die in der Sache erstatteten ärztlichen Gutachten stellten es als zweifellos hin, dass der *A. D.* wirklich geisteskrank gewesen sei, und zwar vom 25. Juni bis etwa zum 12. Juli, und glaubte hierauf gestützt die Staatsanwaltschaft, dass der Fall sich eigne für eine Anklage auf Grund des §. 193 des Strafgesetzbuches, sofern jedem der beiden Angeklagten der Antheil nachgewiesen werden könne, welchen die dem *D.* zugefügten Misshandlungen an dem Ausbruch der Geisteskrankheit genommen hätten.

Demnächst ergänzte und erläuterte der begutachtende

Gerichtsarzt sein in der Sache abgegebenes Gutachten und schloss mit der Erklärung: er glaube mit dem gedachten Gutachten in keiner Weise in Widerspruch zu verfallen, wenn er mit Zugrundelegung des §. 193 des Strafgesetzbuches, seinem Resumé folgende Fassung giebt:

1. *D.* hat an einer mit Tobsuchtanfällen verbundenen Geisteskrankheit gelitten.
2. Die Möglichkeit, dass die Geisteskrankheit durch die Misshandlungen des *K.* oder *G.* hervorgerufen sei, kann nicht in Abrede gestellt werden, doch kann dies nach dem heutigen Stande der Wissenschaft, mit positiver Gewissheit nicht behauptet werden.
3. Beim gänzlichen Mangel aller anderen, den Ausbruch der Geisteskrankheit begünstigenden Gelegenheitsursachen, muss diese als Folge der wiederholten Misshandlungen durch *K.* und *G.* angesehen werden.

Gleichviel ob, worüber der qu. Aufsatz keinen Aufschluss ertheilt, die Anklage auf Grund des §. 193 erfolgt ist oder nicht, und wie event. das Verdict der Richter gelautet hat, erregt mir der Fall nach zweifacher Richtung Bedenken, welche im publicistischen Wege auszusprechen mich die Erwägung drängt, es könnte, sofern ein ähnlicher Fall meiner forensischen Begutachtung unterläge, das Ausprechen dieser Bedenken *in foro*, richterlicherseits als eine Ueberschreitung der, lediglich auf die ärztliche Beurtheilung des concreten Falls zu beschränkenden gerichtsärztlichen Function zurückgewiesen werden.

I. Ist der Fall des *D.* überhaupt zur Anklage auf Grund des §. 193 geeignet?

Der §. 193 lautet: „ist bei einer vorsätzlichen Misshandlung oder Körperverletzung der Verletzte verstümmelt oder der Sprache, des Gesichts, des Gehörs oder der Zeu-

gungsfähigkeit beraubt oder in eine Geisteskrankheit versetzt worden, so tritt Zuchthaus bis zu 15 Jahren ein".

Es kann, so lange der §. 193 in seiner jetzigen Fassung besteht, die formelle Berechtigung des Richters, den Fall des *D.* nach Maassgabe der vorliegenden ärztlichen Gutachten unter die dort angeführten Beschädigungen zu subsummiren, nicht bestritten werden; anders verhält es sich mit der materiellen Berechtigung.

Der §. 193 stellt eine Reihe der schwersten Beschädigungen unter ein gemeinsames, sehr hoch gegriffenes Strafmaass, und bekundet hierdurch die Absicht des Gesetzgebers, nur solche Beschädigungen unter den §. 193 zu stellen, welche nach Qualität und Quantität gleich erhebliche Nachtheile für das Wohlbefinden, Lebensglück und die Erwerbsfähigkeit des Beschädigten bedingt haben, namentlich aber in ihren Wirkungen bleibend sind. Der Begriff Verstümmelung ist nicht wohl anders zu deuten, als gänzliche Beraubung oder Ausserdienstsetzung eines zum Wohlbefinden und der Erwerbsfähigkeit des Beschädigten unentbehrlichen Körpertheils; bei dem Passus: „der Sprache, des Gesichts, der Gehörs oder der Zeugungsfähigkeit beraubt" kann wohl nur gänzliche bleibende Vernichtung der bestehenden Functionen gemeint sein, da der Gesetzgeber, sofern er die Grenze weiter stellen wollte, zweifelsohne hinter „beraubt" eingeschaltet haben würde: „oder des Gebrauchs derselben vorübergehend verlustig geworden", durch das Unterlassen dieser Einschaltung aber die in Rede stehenden Functionsstörungen, sofern sie nur vorübergehend gewesen, stillschweigend dem §. 192a. überlassen hat. Sollte er bei dem Passus: „oder in eine Geisteskrankheit versetzt worden" die entgegenstehende Absicht gehabt haben, den Urheber einer kurzdauernden, beispielsweise wie im Falle des *D.*, nach 17 Tagen in völlige Genesung übergegangenen

Geisteskrankheit mit der schweren Strafe des §. 193 zu belegen? Wenn nicht, dann würde es für den Richter, Gerichtsarzt und Angeklagten wünschenswerth sein, wenn der betreffende Passus „oder in eine Geisteskrankheit versetzt worden“, ferner lautet: „oder in eine bleibende Geisteskrankheit versetzt worden“.

II. War die Krankheit, an welcher *D.* in der Zeit vom 25. Juni bis zum 12. Juli litt, überhaupt eine Geisteskrankheit im Sinne der Wissenschaft und des §. 193?

Psychische Störungen sind häufig die Begleiter somatischer Krankheiten, mit denen sie kommen und schwinden. Die Lähmung der geistigen Functionen nach Gehirnerschütterungen, der Stupor und das Delirium der Typhösen, die maniacalischen Zustände der Wöchnerinnen, die Delirien der Meningitischen und der unter dem Einflusse des Alcoholismus Stehenden sind Theilerscheinungen dieser Krankheiten und enden meist mit ihnen in Tod oder Genesung. Erst wenn sie die zu Grunde liegende somatische Störung überdauern, constatirt die Wissenschaft das Vorhandensein essentieller Geisteskrankheit, wie dort, wo letztere ohne nachweisbare somatische Grundlage zur Erscheinung kommt, oder aber auf einem chronischen, unheilbaren organischen Leiden wurzelt.

Es ist für unseren Zweck nebensächlich, zu discutiren, ob die Krankheit, an welcher *D.* in der Zeit vom 25. Juni bis 12. Juli gelitten, eine Folge der ihm am 14. und 22. Juni zugefügten Misshandlungen gewesen. Hauptsächlich ist zu ermitteln, ob die Krankheit eine selbstständige Geisteskrankheit war, oder nur Theilerscheinung eines vorübergehenden somatischen Leidens, und ob sie, falls Folge einer vorsätzlichen Misshandlung, zur Anklage auf Grund des §. 193 oder nur des §. 192a. geeignet war.

Wohl bin ich mir hierbei bewusst, wie es schwierig und gewagt ist, auf Grund der vorliegenden, sehr skizzirten Krankheitsbeschreibung, ein Urtheil über das Wesen der Krankheit zu fällen. Denn es betont jene Beschreibung hauptsächlich und in erster Reihe, die Symptome der psychischen Störung, während das somatische Verhalten nur kurz berührt, insbesondere des Verhaltens der Verdauungsorgane, der natürlichen Se- und Excretionen, der Kreislaufsorgane, namentlich während des kurzdauernden, tobsüchtigen Stadiums der Krankheit keine Erwähnung gethan ist.

Sofern es sich aber weniger um exacte pathologische Ermittelungen, zu welchen das vorliegende Material überhaupt gar nicht ausreichen würde, als vielmehr um die forensisch-medicinische Seite der Frage handelt, da ferner das in der Krankheitsbeschreibung enthaltene Material ja auch dem Gutachten des gerichtlichen Sachverständigen allein nur zum Grunde gelegt ist und ich eben den Beweis einer bei *D.* vorhanden gewesenen wirklichen Geisteskrankheit im Sinne des §. 193 nicht geführt finde, die gleichwohl in dem Schluss-Resumé des Gutachtens enthaltene Behauptung desselben, event. sehr weit tragende Folgen gehabt hat, werde ich versuchen, mit Hervorhebung dessen, was in der Krankheitsbeschreibung für die hauptsächlich somatische Seite der Krankheit des *D.* spricht, den Beweis zu führen, dass letztere für eine Geisteskrankheit im Sinne des §. 193 nicht unbedingt zu erachten ist.

Grosses Gewicht lege ich auf den im Eingang des besprochenen Aufsatzes nur kurz und vorübergehend erwähnten Umstand, dass *D.* im Frühling vor dem Statthaben der ihm zugefügten Misshandlungen ins Wasser gefallen ist und von der Zeit ab blass und leidend ausgesehen haben soll. *D.* war, da er gemisshandelt wurde, bereits längere Zeit körperlich leidend, und zwar aus einer Veranlassung, welche,

wenn sie Erkrankung zur Folge hat, namentlich bei jugendlichen, kräftigen Individuen öfter ein fieberhaftes Leiden mit acutem Verlauf, nichtsdestoweniger erfahrungsgemäss auch chronisches Siechthum mit dem Charakter des Torpors in manchen Fällen bedingt. Zu dem vorhandenen Siechthum traten aus Veranlassung der Misshandlungen deprimirende Gemüthsaffecte hinzu und zogen die Psyche mit in das Bereich des somatischen Leidens derart, dass, so lange überhaupt eine ärztliche Behandlung stattgefunden hat, die psychischen Symptome, die des somatischen Leidens überragten und verdunkelten. Gleichwohl fehlen die Symptome des somatischen Leidens nicht, sie sind, wenn auch kurz, in der Krankheitsbeschreibung mit den Worten angedeutet: „dabei (nämlich am 1. Juli) war sein Gesicht blass und eingefallen, die Augen tiefliegend, die Hauttemperatur kühl und der Puls kaum 50 Schläge in der Minute. Von Speisen oder Getränk konnte ihm nicht die geringste Menge den Tag über eingeflösst werden“. Weiter sagt die Beschreibung: „Schon in der darauf folgenden Nacht hatte sich jedoch der Zustand geändert: der Kranke war nämlich so tobsüchtig geworden, dass er die Bettstelle zerbrach, die Utensilien zertrümmerte und umher warf, den Ofen einriss und sogar einen ziemlich dicken Eisenstab aus dem Gitter eines Fensters des Krankenzimmers umgebogen hatte, so dass er, nachdem er auch die Zwangsjacke zerrissen, gebunden werden musste. In Folge der eingeschlagenen Behandlung (es wurden ihm Blutegel an den Kopf und später Eisblasen auf denselben applicirt, ferner erhielt er Brechweinstein *in dosi refracta* und hierauf Opium) nahm jedoch dieses Toben nach und nach ab, die Besinnung kehrte allmählig zurück, und der Kranke konnte bereits am 12. Juli geheilt aus der Krankenanstalt entlassen werden“.

Ist hiermit nicht das vollständige Bild der rein kriti-

schen Lösung einer Krankheit gegeben, welche, zuerst lange Zeit mit dem Charakter des Torpors und der Depression verlaufend, erst spät die zur Heilung nöthige Reaction hervorrief; und deutet nicht gerade diese kritische Lösung mit nachfolgender schneller Genesung auf die somatische Grundlage der Krankheit und auf den nebensächlichen Charakter der psychischen Störung hin, mehr noch der glänzende und prompte Erfolg der, lediglich auf die somatische Sphäre gerichteten antiphlogistischen Medication? Ist es auffallend, dass mit dem Eintritt der körperlichen Reaction auch die psychischen Erscheinungen ihren bisher torpiden Charakter änderten und den der Erregtheit annahmen, und ist es überhaupt erfahrungsgemäss und denkbar, dass eine wirkliche, zur selbstständigen Existenz gelangte Geisteskrankheit vermittelst einer, wenige Tage dauernden Exacerbation ihrer Symptome, plötzlich in völlige Genesung endet?

Ich kann mich füglich enthalten, soweit es sich um die rein ärztlich wissenschaftliche Seite der Sache handelt, eine kategorische Beantwortung der oben aufgeworfenen Fragen zu erstreben. Es würde sich hierbei wesentlich um Theorien und Definitionen handeln, und solche sind nebensächlich für den Arzt, welcher bei Behandlung von Krankheiten mit vorwiegend psychischen Symptomen nicht umhin kann, die somatische Seite zunächst ins Auge zu fassen und die Krankheit nach ihren Ursachen und ihrem Wesen zu behandeln, wobei es gleichgiltig ist, ob selbe im Sinne meiner obigen Auseinandersetzungen essentielle Geisteskrankheit oder nur Theilerscheinung eines vorübergehenden somatischen Leidens zu nennen ist.

Anders gestaltet sich die Frage für den forensischen Arzt. Hier sind Definitionen unerlässlich; hier muss festgestellt werden, ob im concreten Fall eine Geisteskrankheit im Sinne des §. 193 vorliegt, oder ob es sich nur nach

§. 192a. um erhebliche Nachtheile für die Gesundheit oder die Gliedmaassen des Verletzten oder um eine länger dauernde Arbeitsunfähigkeit handelt. Sofern ich den Fall des *D. in foro* zu begutachten hätte, würde ich nach Maassgabe der obigen Ausführungen nicht umhin können, die Krankheit des *D.*, den im §. 192a. angeführten Gesundheitsstörungen zu subsummiren, hauptsächlich weil dieselbe nach ihrem ganzen Verlauf und Ausgang nicht zu den schweren Störungen gehört, wie sie der §. 193 wohl im Auge hat, ferner, weil sie gleich vielen anderen, als Begleiter typisch verlaufender somatischer Krankheiten, sei es in Form des Stupors oder des Deliriums auftretenden psychischen Störungen, gleichzeitig mit dem somatischen Grundleiden in völlige Genesung geendet hat, folglich niemals zur selbstständigen Geisteskrankheit gediehen ist, und weil die Genesung in einer, bei wirklichen Geisteskrankheiten nicht gewöhnlichen Weise in der Form einer kritischen Lösung erfolgt ist.

6.

Ueber Verunreinigung fliessender Wässer durch Abgänge aus Bierbrauereien.

Vom

Bezirksarzte Dr. **Flinzer** in Chemnitz.

Die nachstehend mitgetheilten Erfahrungen und Beobachtungen enthalten an sich nichts wesentlich Neues, sind jedoch geeignet, auf einen Gegenstand aufmerksam zu machen, der, wie es wenigstens den Anschein hat, bis jetzt nicht die Beachtung gefunden, die er im öffentlichen Interesse verdient.

Neu ist hierbei die Thatsache, dass, wie die Abgänge aus Brennereien, so auch die aus Brauereien in gleicher Weise schädlich wirken und einen sehr erheblichen Uebelstand hervorrufen können.

Die Verhältnisse gewinnen für die Gegenwart doppelte Bedeutung, da einmal der Brauereibetrieb eine bedeutende Ausdehnung erfahren hat und noch von Jahr zu Jahr erfährt, andererseits namentlich bei rasch wachsenden Städten die Beschaffung von Wasser immer schwieriger wird.

An der von Chemnitz nach Zschopau in südöstlicher Richtung führenden Chaussee, unmittelbar an der Grenze des Stadtweichbildes, wurde im Jahre 1863 die Brauerei „zum Bergschlösschen“ erbaut. Die Gebäude sind gut, die

Brauerei wird nach den neuen rationellen Methoden betrieben. Die Brauerei liegt ziemlich hoch und frei; das Terrain fällt einerseits in der Richtung nach Nordwest, der Strasse entlang, ziemlich steil ab, andererseits in der Richtung nach Südwest noch steiler, hier ein schmales Thal bildend, in welchem die Bernsbach verläuft, die in der Hauptsache der Chemnitz-Zschopauer Strasse parallel d. h. in der Richtung von Südost nach Nordwest geht.

Die Brauerei erhält ihr Wasser durch eine eigene Röhrenleitung aus einer Quelle, die der Bernsbach angehört; das Wasser wird in einem grösseren Bassin auf dem Dache des Gebäudes gesammelt und von da in bekannter Weise weiter in dem Hause vertheilt. Das Wasser ist hell, klar, rein, frisch, von angenehmen Geschmacke, geruchlos, bei der chemischen Untersuchung als nahezu reines Wasser sich ergebend. Sowohl die Weichwässer als die Spülwässer und sonstigen Brauereiabfälle, die, wie der Augenschein lehrt, ziemlich beträchtlich sind, werden in den verschiedenen Stellen des Gebäudes gesammelt und in eine Schleusse geleitet, die in der Richtung nach Südwest geht und durchgehends einen genügenden Fall hat, so dass die Abfallwässer nirgends lange stauen können. Ausserhalb der Brauerei befindet sich eine mit Granitschrot umfasste, mit Eisenplatten bedeckte Einsteigeöffnung, die inwendig gemauert, eine Tiefe von 4 Ellen hat. Von hier geht die Schleusse als bedeckte in einer Länge von 25 Ellen hin, sich immer in der angegebenen Richtung fortsetzend. Dann mündet die Schleusse in einen offenen, etwa 4 Ellen langen, 3 Ellen breiten und 1 Elle tiefen Tümpel ein, der erst neuerdings von den Besitzern der Brauerei in der angegebenen Weise vergrössert worden, früher mindestens um die Hälfte kleiner war. Aus diesem Tümpel geht das Wasser in raschem Falle in einem offenen kleinen Rinnsal in südwestlicher

Richtung weiter und tritt, nachdem es zuvor in Form sogenannter wilder Rieselung die Wiese eines am Fusse des Abhanges liegenden Bauerngutes durchflossen, in die Bernsbach ein.

Von bewohnten Gebäuden befinden sich in der Nähe der Brauerei nur zwei. Südöstlich von der Brauerei das erst vor Kurzem bezogene Wohnhaus des einen Besitzers, nordwestlich eine Zündholzfabrik. Die Jauchenbehälter beider Häuser können, wie das Terrain und der Augenschein lehrt, in keiner Weise mit den Abfallwässern der Brauerei in Berührung kommen. Aus dem in der Brauerei selbst befindlichen, nur wenig benutzten Abtritt ist ein Eintritt von Jauchestoffen ebenfalls nicht möglich.

Die Bernsbach selbst hat im Ganzen eine Länge von einer Stunde und entspringt mit ihrer Hauptquelle ca. eine halbe Stunde oberhalb der Brauerei auf dem dortigen Höhenzuge. Sie ist mit kleinem Gestrüpp eingefasst und im Flussbette zeigen sich im Sommer grosse Menge von Gräsern u. s. w. Sie geht in zahlreichen Windungen und in der durchschnittlichen Breite von 1½ Ellen durch das Dorf Bernsdorf und ergiesst sich in den die Stadt Chemnitz durchfliessenden Chemnitzfluss. Fünf Hundert Schritte unterhalb der Stelle, wo das Abfallwasser der Brauerei „zum Bergschlösschen" in die Bernsbach einmündet, befinden sich 3 städtische Röhrenleitungen, welche das Wasser, was als Nutz- und Trinkwasser vielfache Verwendung finden muss, zur Stadt leiten. Zwei, im lichten 5 Zoll, und eine, im lichten 2 Zoll starke Röhrenleitungen versorgen 8 städtische, öffentliche Pumpen, eine städtische Brauerei, eine Brennerei, (die ihre eigene Röhrenleitung hat, welche weitere Verzweigungen nicht besitzt), und ausserdem erhalten 24 verschiedene Hausbesitzer in 26 Theilen aus der Bernsbach Wasser.

Dass das Wasser auch als Trinkwasser benutzt wird,

könnte auffallend erscheinen, ist aber durch die Nothwendigkeit geboten, da bei dem raschen Wachsthum der Stadt Chemnitz der Wasserbedarf beträchtlich gestiegen und die Terrainverhältnisse und die sonst in Betracht kommenden Umstände der Anlegung einer Wasserleitung, die im Werke, sehr erhebliche Schwierigkeiten in den Weg gelegt haben. Im Uebrigen wird mir von glaubwürdigen Bürgern versichert, dass das Wasser früher trinkbar gewesen sei, namentlich niemals einen auffallenden Geruch und Geschmack gezeigt habe.

Im Herbst 1865 fiel mir wiederholt bei Spaziergängen auf, dass längs des nach Bernsdorf von der Stadt aus führenden Communicationsweges öfters ein höchst auffallender, widerwärtiger, jaucheähnlicher Geruch zu bemerken war, der, wie ich mich überzeugte, von dem Wasser der Bernsbach ausging. Auch einer meiner Collegen, mit dem ich wiederholt einen Kranken in Bernsdorf besuchte, machte mich von selbst auf den üblen Geruch des Wassers aufmerksam. Beim Heranrücken des Winters und in Folge vielfacher anderer dringender Geschäfte kam mir die Angelegenheit damals wieder aus dem Sinn.

Anfang Februar 1866 gelangte eine Eingabe an die städtische Behörde, in welcher Her Stadtrath *Sch.*, dem die Aufsicht über die städtische Wasserleitung obliegt, sich beklagte über den üblen Geruch der Bernsbach, der sich schon in einiger Entfernung von dem Bach bemerkbar mache.

Als Träger dieses Geruches wurde ein schwammartiger Niederschlag bezeichnet, der sich in den Unebenheiten des Bachbettes ansetze und zweifellos von einer Wollwäscherei herrühre.

Nunmehr vermehrten sich die Beschwerden schnell. Die Klagen über den üblen Geruch wurden lauter; durch das Eindringen der schwammigen Masse in die Röhren wurde der Wasserzufluss erheblich geschmälert. Die städtische

Braugenossenschaft trat in gleicher Richtung beschwerend hervor und führte namentlich aus, dass schon zweimal die mit dem Wasser gebrauten Biere einen auffallend schlechten Beigeschmack angenommen hätten, so dass sie nur mit offenbarem Nachtheil hätten verwerthet werden können. Ein etwas unterhalb der Einmündungsstelle des Abfallwassers in die Bernsbach wohnender Hausbesitzer in Bernsdorf brachte ebenfalls an, dass die Bernsbach in eine stinkende Cloake verwandelt und der Geruch bisweilen bei warmer Witterung so auffallend und ekelhaft sei, dass man befürchten müsse, davon krank zu werden. Wasser zu irgend einem Behufe könne man aus dem Bache nicht mehr entnehmen. Aale, die in einem aus der Bernsbach gespeisten Wassertroge aufbewahrt worden waren, hatten einen solchen widerwärtigen Geruch und Geschmack von dem damals allerdings am ärgsten verunreinigten Wasser angenommen, dass sie nicht genossen werden konnten.

Die von mir wiederholt in eingehendster Weise vorgenommene Untersuchung hat nun folgendes gezeigt:

Geht man längs des Flussbettes der Bernsbach aufwärts, so bemerkt man bald stärker bald weniger auffallend, einen im unteren Laufe weniger intensiven, widerwärtigen, jaucheähnlichen Geruch, der sich auch in einiger Entfernung vom Bette des Baches auf dem daselbst hinlaufenden Communicationswege bemerklich macht. Je weiter herauf man kommt, desto stärker wird dieser widerliche Geruch, und selbst im gegenwärtigen Augenblicke, wo derselbe im unteren Laufe des Baches, in Folge äusserer Umstände weniger bemerklich, tritt er in ganz charakteristischer Weise 100 Schritte unterhalb der Einmündungsstelle des Brauereiabfallwassers auf. Man verfolgt denselben durch Zunahme der Intensität leicht in der oben geschilderten Richtung der Abfallwässer und bemerkt denselben bereits in der Brauerei, wenn man

sich die daselbst vorhandenen geschlossenen Einsteigeöffnungen der Schleussen öffnen lässt. Oberhalb der Einmündungsstelle ist längs der Bernsbach keinerlei Geruch wahrzunehmen, auch zeigt sich das Wasser, obschon dasselbe ein ziemlich dicht bevölkertes Dorf durchläuft und Gelegenheit zu Verunreinigungen offenbar vielfach vorhanden sind, ganz klar, hell, rein, geruch- und geschmacklos. Die chemische Untersuchung des Bachwassers hat nichts erwähnenswerthes ergeben; ebensowenig die des Wassers in der Brauerei, welches zum Betriebe derselben dient.

Vom Eintritt der Abfallwässer an, nimmt dies Wasser der Bernsbach eine gräulichweisse, trübe Farbe an, die mit der Farbe der Abgangswässer aus der Brauerei vollkommen identisch ist.

Unmittelbar nach dem Austritte des Wassers aus dem oben angegebenen kleinen Tümpel, von wo an dasselbe einen beträchtlichen Fall erhält, bemerkt man an den Gräsern und Erdtheilen eine anfangs nur kurze, dünne, grauliche, später immer grösser und länger und dichter werdende, leicht bewegliche, flottirende, weisse Masse, die allerdings Baumwollflocken sehr ähnlich. Dieselbe setzt sich ununterbrochen bis zum Eintritt des Abfallgrabens in die Bernsbach fort und gewinnt nunmehr im Bette dieses Baches eine immer grössere, ja man kann sagen, fast unglaubliche Ausbreitung, so dass sie Steine, in dem Bache befindliche und in denselben hineinragende Gräser, Baumstücke u. s. w. in einer Weise überzieht, dass das ganze Flussbett damit wie austapeziert erscheint. Man sieht dass zahlreiche Parthieen dieses Ueberzuges, der den umgebendenden Theilen locker anhängt, von diesen durch die Bewegungen des Wassers losgerissen und fortgespült werden. Eine Besichtigung der städtischen Röhrfahrt, welche aus der Bernsbach gespeist wird, ergab denn auch, dass eine grosse Menge derartiger Gebilde mit

dem Wasser in die Röhren fortgerissen wurde, das frisch zufliessende Wasser brachte immer neue Gebilde hervor, die Löcher der Siebe waren damit ganz verstopft. Oberhalb der Stelle, wo das Wasser der Brauerei „zum Bergschlösschen“ einmündet, ist von der betreffenden Masse nicht das Geringste zu erkennen, das Wasser vielmehr rein davon.

Die vielfach wiederholten microscopischen Untersuchungen der Gebilde ergaben, dass die Pflanze der als *Leptomitus lacteus Kütz* bekannten Pilzalge zugehört.

Die in die Röhrenleitung fortgerissene Masse ist ebenfalls dieser Pflanze angehörig.

Die Beobachtung zeigte weiter, dass die Alge sich sehr schnell zersetzt. Bei dem Fallen des Wassers im Bache verfaulen die Algen sehr schnell und unter Entwickelung eines widerwärtigen Geruches, der sich der Luft und dem Wasser mittheilt. Insbesondere tritt dieser Uebelstand bei rascherem Sinken des Wasserstandes in sehr auffallender Weise hervor, er findet jedoch, da das Niveau des Wassers fortwährenden, wenn auch nur geringen Schwankungen unterworfen ist, stets, obschon nur in schwächerer Weise, statt.

Seit Juni dieses Jahres hat die Alge sich in dem unteren Theile des Flussbettes mehr und mehr verloren.

Ob dies allein mit den Vegetationsverhältnissen der Pflanze zusammenhängt, oder damit, dass die Bedingungen zu ihrer Fortbildung gegenwärtig nicht so günstig sind, als im Februar — es wird seit einem Vierteljahre nicht mehr gemalzt und nur in geringerem Umfange gebraut — muss weitere Beobachtung lehren.

Mit dem *Leptomitus* finden sich zugleich constant eine zahlreiche Menge anderer microscopischer Algen, die durch und mit dieser Pflanze ihre Lebensbedingungen zu finden scheinen und ihrerseits hierdurch die Verunreinigung des Wassers erhöhen.

Untersuchungen an anderen Brauereien haben analoge Resultate ergeben. Aus der in Schlosschemnitz befindlichen Actienbrauerei mündet die Hauptschleusse in den grossen Schlossteich. Man bemerkt hier denselben widerwärtigen Geruch, nicht minder zeigt sich, jedoch in sparsamerer Weise, die genannte Alge, man kann dieselbe jedoch nur bis zum Eintritt in den Teich verfolgen, hier verliert sie sich.

Nach einer Mittheilung des Herrn Geh. Medicinalrath Dr. *Reinhardt* in Dresden, soll daselbst in den Lachen der Elbe, wo das Abfallwasser der Waldschlösschenbrauerei ausmündet, der *Leptomitus* häufig vorkommen.

Professor *Göppert* beschreibt den *Leptomitus* (30. Jahresbericht der schles. Gesellschaft für vaterländische Cultur v. J. 1852. S. 60 u. ff.) als eine äusserst zarte, aus linienförmigen, röhrigen, fädigen Zellen gebildete Pflanze; die Fäden sind gegliedert, an den Gliedern zusammengezogen, nicht etwa durch Querwandungen abgezweigt, hier häufig ästig und in eine stumpfe, mit einer schwach bräunlichen, körnigen Masse erfüllte, etwas angeschwollene, fast keulenförmige Spitze sich endigend, in welcher sich die Saamen oder Sporen bilden; die Breite der Fäden beträgt $\frac{1}{200}$ bis $\frac{1}{300}$ Linie im Durchschnitt. Die Entwickelung der Saamen oder Sporen hatte *G.* damals noch nicht beobachtet.

Die Pflanze wurde zuerst unter dem Namen *Conserva lactea* im Jahre 1789 von *Roth* beschrieben, gegenwärtig als *Leptomitus lacteus Kütz.* (*Syst. Alg.* p. 50) aufgeführt. Ihre Stellung im Systeme ist zweifelhaft. In der Regel rechnet man sie zu den Algen, aber weil sie doch in mehreren Punkten, im Mangel der grünen Farbe des Zellstoffes, von dieser Gruppe abweicht und sich den Pilzen nähert, von diesen wieder durch das Vorkommen im Wasser sich unterscheidet, wird sie zu einer besonderen Gruppe gezählt, die *Kützing* nicht mit Unrecht als *Mycophyceae* (Pilzalgen)

bezeichnet, und die gewissermaassen zwischen beiden Familien der Algen und Pilze steht. *Göppert* bemerkt hierzu, dass er, da durch das Aufheben der Grenzen beider Reiche eigentlich auch nichts gewonnen werde, die doch in der bei weitem grössten Zahl ihre Glieder sich auffallend von einander unterschieden und im Allgemeinen im Wasser keine Pilze vorkamen, den *Leptomitus* vorläufig wenigstens noch für eine Alge halte. *Hallier* (die pflanzlichen Parasiten des menschlichen Körpers) ist der Ansicht, dass sämmtliche *Leptomiteen* gar keine Algen, überhaupt keine abgeschlossenen Arten seien, sondern Formen von Pilzen, welche in höchst unkritischer Weise durcheinander gewürfelt sind.

Ueber Bildung von Algen und Fäulnisserscheinungen, durch Abfall aus Brauereien veranlasst, liegen meines Wissens noch keine Beobachtungen vor, wenigstens ist mir noch nirgends in der Literatur etwas hierüber zu Gesicht gekommen.

Wohl aber kennt man diese Art der Verunreinigung fliessender Wässer durch Spiritusbrennereien schon länger und ist es im Interesse einer allseitigen Darstellung der einschlagenden Verhältnisse räthlich, dieselben hier wenigstens auszugsweise mitzutheilen.

Der erste bekannt gewordene Fall betrifft die Verunreinigung der Weistritz und ist derselbe von *Göppert* in dem schon citirten Aufsatze, dem auch die nachstehenden Zeilen entnommen sind, dargestellt. Derselbe hat ein um so grösseres Interesse, als die Verunreinigung der der Bernsbach ganz gleich erscheint.

„Seit Anfang August 1852 war eine Spiritusfabrik in Polnisch-Weistritz, ½ Meile oberhalb Schweidnitz, an der Weistritz, im Gange, welche aus Runkelrübensyrup mit Zusatz von Malz und Hefen Spiritus brennt. Die sogenannte Schlempe wurde in ungeheuerer Menge in den Mühlgraben,

der in die Weistritz mündet, abgelassen. Bald darauf entstand in der Weistritz ein schlammiges, weissliches, bald in Fäulniss übergehendes Wesen, und zwar in solcher Masse, dass Röhren der städtischen Wasserkunst, welche die Weistritz speist, verstopft und überhaupt allgemeine Beschwerden erhoben wurden, da diese Masse unter höchst ekelhaftem Geruche in Fäulniss ging und das zu öconomischen Zwecken aller Art bestimmte Wasser verdarb, ja selbst zum Waschen der Wäsche unbrauchbar machte. Da nun das in Rede stehende Gebilde allerdings sich nur unterhalb des Eintrittes der Schlempe in den Mühlgraben und nicht oberhalb vorfand, glaubte man nicht mit Unrecht, in der Schlempe eine Hauptursache der Entstehung desselben zu finden und untersagte die Ablassung derselben in den Mühlgraben. Der Besitzer jener Fabrik liess sie nun in ein etwa 30 Schritt von dem Graben entfernt liegendes Bassin laufen, aus welchem aber, da es nicht gemauert, möglicherweise immer eine unterirdische Communication mit dem Wasser der Weistritz stattfinden konnte", man musste daher das Einleiten ganz untersagen. Inzwischen hatte man festgestellt, dass die Cryptogamenbildung sich nicht bloss nach Schweidnitz erstreckte, sondern auch schon bis ½ Meile unterhalb, im Fortschreiten begriffen war. *Göppert* erhob den Befund am 6. December und beschreibt denselben in folgenden Worten: „Die Bildung der fraglichen Masse begann von dem früheren, jetzt verschlossenen Graben an, nicht oberhalb, und erstreckte sich von hier bis Schweidnitz, ganz besonders aber in dem etwa 1000 Fuss langen und 6, wohl auch 8 Fuss breiten Mühlgraben in ungeheuerer Menge. Jeder in dem Wasser hereinragende Ast oder Wurzel, jeder in dem Bette befindliche Rollstein war damit bedeckt, ja die Basis des ganzen Bettes erschien wie austapeziert damit. In einzelnen, fast dachziegelförmig übereinander liegenden, rund-

lichen und länglichen Lappen flottirte die Masse, so dass es an der Stelle, wo sie auf allen Steinen festsass, gerade so aussah, als ob mit Wolle noch versehene Schaffelle auf dem Boden befestigt wären.

Nicht minder interessant ist die Beobachtung des Dr. *Finzel* in Liegnitz, über das Vorkommen der Algen und die Fäulnisserscheinung in einem zum Kühlen von Spiritus verwendeten Wasser (Polytechn. Journ. v. *Dingler* 38. Jahrg. 2. Heft S. 427). Seit etwa 1½ Jahren bestand in Liegnitz eine Fabrik, in welcher Spiritus rectificirt wurde. Zu diesem Zwecke ist eine bedeutende Menge Kühlwasser erforderlich, welches aus zwei Wiesenquellen und einer Brauerei in ein gemeinschaftliches Bassin geleitet und von dort durch eine Dampfmaschine in die Fabrik gepumpt wird. Die Durchschnittstemperatur dieser Wässer im September war etwa 8° R.; nachdem mittelst derselben gekühlt ist, fliessen sie mit einer Temperatur von 30—40° R. ab, werden zuerst in Holzeimer, später in Gruben fortgeleitet und mischen sich dann einem Grabenwasser von anderem Ursprunge bei.

Der Graben, welcher sie nun enthält, zieht sich in einer bedeutenden Strecke um Liegnitz und an vielen Stellen stehen Häuser in unmittelbarer Nähe desselben. Bereits im Sommer 1856 begann sich nun in dem Graben, von da an, wo er das Kühlwasser führte, eine algenartige Pflanze, die als *Leptomitus lacteus* festgestellt wurde, zu zeigen. Jeder hervorragende Körper, Baumstumpf, Stein u. s. w. diente als Anheftungspunkt für diese Cryptogamen, welche aus parallel gelagerten gelblichweissen, oft zu dicken, zopfartigen Büscheln vereinigten Fäden bestanden. Gleichzeitig entwickelte sich ein für die Anwohner höchst lästiger Geruch nach Schwefelwasserstoff und faulenden organischen Substanzen. *Finzel* constatirte durch genaue Untersuchungen, dass die Cryptogamen von da an auftraten, wo das Kühl-

wasser mit der oben angegebenen Temperatur aus der Fabrik trat, während in den Leitungen des frischen Wassers nichts davon wahrzunehmen war. Aus der Zusammenstellung aller in Betracht kommenden Umstände ergab sich mit Gewissheit, dass das Wasser die Disposition zur Algenbildung durch die Anwendung zum Kühlen in der Fabrik empfing. Die Untersuchung der Algen ergab einen Gehalt derselben von 0,2% Schwefel. Interessant war auch noch ein Eisengehalt der Alge; bei der ausserordentlich schnell erfolgenden Zersetzung der letzteren schied sich stets ein Theil des Schwefels und Eisens in Form von schwarzem Schwefeleisen aus, und es war gewöhnlich die untere Seite der Algenbildung mit diesem Niederschlage bedeckt, der übrige Schwefel wurde als Schwefelwasserstoff frei.

Eine Untersuchung der Wässer, sowohl der kalten, nach der Fabrik geleiteten, als der davon abfliessenden, zeigte keine Abweichung von der gewöhnlichen Zusammensetzung.

Auch in Chemnitz besteht eine sehr vorzüglich eingerichtete Fabrik, in welcher Spiritus rectificirt wird. Hier konnte ich bis jetzt weder die Algen beobachten, noch sind sonstige Uebelstände, die aus dem Kühlwasser hervorgingen, mir bekannt worden.

Die vorstehenden Beobachtungen lehren uns, wie in den reichlichen Abfällen der Brennereien, Spiritusrectificationsfabriken und Brauereien eine sehr bedeutende Quelle der Verunreinigung fliessender Gewässer gegeben ist, welche die Aufmerksamkeit der Sanitätspolizei in vollem Maasse verdient.

Die Verunreinigung hat einmal ihren Grund in dem mehr oder weniger reichen Gehalt dieser Abgänge an organischen Stoffen, die überdem in beträchtlicher Menge entstehen. Bei den Brauereien nehmen die sogenannten Weichwässer einen nicht unansehnlichen Gehalt, 1—2% vom

Gewichte der Gerste auf, erhalten hierdurch eine gelbliche Farbe, eigenthümlich unangenehmen Geruch und Geschmack; durch den Stickstoffgehalt werden sie ausserdem leicht riechend und gährungsbefördernd. Die sonstigen Abgänge aus Brauereien bei dem Spülen der Fässer, beim Braubetrieb selbst, aus den Gährungskellern u. s. w. sind, wie man sich leicht überzeugt, sehr bedeutend und eine weitere ergiebige Quelle der Verunreinigung; dazu kommt, dass nicht selten ein verdorbenes Fass Bier, ja ganze Gebräue abgelassen werden. Höchstwahrscheinlich ist auch der Verunreinigung durch die Hefe eine besondere Beachtung zu schenken.

Weiterhin aber werden unter besonderen Verhältnissen diese Abfallwässer dadurch schädlich, dass sie zur massenhaften Bildung einer sogenannten Pilzalge Veranlassung geben. Durch diese Alge erhält das Wasser einmal eine solche Beschaffenheit, dass es sich weder zum Trinken, noch zum Kochen, Waschen u. s. w. eignet. Die Algen, die sich sehr rasch zersetzen, verbreiten dabei einen höchst unangenehmen, widerwärtigen Geruch, den sie dem Wasser und der Luft mittheilen. Dieser Uebelstand tritt insbesondere beim Sinken des Wasserstandes in sehr auffallender Weise hervor; er findet jedoch, da das Niveau des Wassers fortwährenden, wenn auch nur geringen Schwankungen unterworfen ist, stets statt. Indem die Algen aber weiterhin mit dem Wasser fortgerissen werden und an anderen Theilen und Sieben hängen bleiben, hindern sie auch mechanisch die Zu- und Weiterleitung des Wassers, und bei ihrer Neigung zu rascher Zersetzung faulen sie auch an diesem Orte bald und werden zu einer neuen Quelle der Verunreinigung.

Für die Entstehung der Alge scheint der an organischen Stoffen reiche Gehalt der Abfallwässer und ein rasches Gefälle erforderlich zu sein. Dabei scheint die Wassermenge

eine nicht grosse sein zu dürfen, da die Alge bisher in ausgedehnter Weise nur in kleineren Flüssen und Bächen sich gezeigt hat. Nach einer Mittheilung von *Eulenberg* wird die Schlempe in Würtemberg häufig in den Neckar abgelassen, ohne dass sich irgend ein Nachtheil davon gezeigt hätte.

Auch sonst scheinen noch weitere Momente für eine Entwickelung der Pflanze erforderlich. In der Bernsbach ist gegenwärtig (Anfang September) die Bildung nur in dem obersten Theile des Baches deutlich zu bemerken.

Beachtung verdient, dass die fragliche Verunreinigung der Bernsbach erst nach zweijährigem Betriebe der Brauerei entstand. Ich vermag nicht anzugeben, worin dies liegt.

Es handelt sich für die Sanitätspolizei noch darum, wie man den Uebelstand am besten zu beseitigen vermag.

In dem von *Flinzel* mitgetheilten Falle schlug derselbe, auf wiederholte Versuche gestützt, da es Aufgabe war, ein Mittel zu wählen, welches bei hinreichender Billigkeit die Disposition des Wassers zur Algenbildung aufhebe, andererseits auch kein Stoff ins Wasser gebracht werden durfte, der dasselbe zu weiterer Verwendung ungeeignet mache, vor: das aus der Fabrik abfliessende Wasser direct hinter derselben mit Aetzkalk in Berührung zu bringen. Da in dem Wasser noch verschiedene kohlensaure Verbindungen durch Vermittlung freier Kohlensäure gelöst, enthalten waren, so musste in Berührung mit dem Aetzkalke ein Niederschlag von kohlensaurem Kalk erfolgen. In demselben nun mussten die bereits gebildeten Algenkeime eingehüllt und zu Boden gerissen werden, wo sie nun durch weitere Einwirkung des Aetzkalkes vollkommen zerstört wurden. —

Das Kühlwasser wurde mittelst einer Rinne in einen flachen hölzernen Kasten geleitet, strömte dort über eine 1 bis 2 Zoll hohe Schicht Aetzkalk, mit welcher es öfters um-

rührt wurde und ergoss sich in zwei grosse Sammelbassins. Der Erfolg war günstig; die Algenbildung blieb aus, das Wasser in den Bassins war geruchfrei, am Boden des Kalkbehälters sammelte sich ein bräunlicher körniger Niederschlag an, der organische Substanzen enthielt, und auch weiterhin zeigte die Rinne nur einen aus kohlensaurem Kalk und Eisenoxyd entsandenen Absatz. Das Wasser selbst ist durch den Vorgang nur zu seinem Vortheile verändert worden, da es aus hartem in weiches Wasser verwandelt worden ist.

In Bezug auf die Verunreinigung der Bernsbach schlug ich der Behörde vor, analog dem Verfahren der Regierung in Preussen, in Bezug der Verunreinigung der Schweidnitz, den Besitzern der Brauerei zum Bergschlösschen das Einleiten ihrer Abfallwässer in die Bernsbach zu verbieten und inzwischen denselben aufzugeben, die nöthigen Schlemmgruben u. s. f. herzustellen. Das Gerichtsamt verfügte diesem Antrage gemäss, die Brauereibesitzer aber wendeten hiergegen Recurs ein, und die Königliche Kreis-Direction, nachdem sie zuvor die Verhältnisse durch Herrn Medicinalrath Dr. *Günther* in Zwickau nochmals hatte erheben lassen, hob das Verbot einstweilen auf, so dass die Abfallwässer bis auf Weiteres in die Bernsbach wieder eingelassen werden können, und ordnete an, dass ein grosses, gemauertes, cementirtes Sammelbassin anzulegen sei, welches die Weichwässer, die im Verlauf von zweimal 24 Stunden abgehen, aufzunehmen im Stande sei; hier soll die Flüssigkeit mit Aetzkalk bis zur beginnenden Alkalescenz versetzt und eine kleine Menge Carbolsäure hinzugefügt werden, da durch letztere diejenigen organischen Stoffe, die etwa durch den Kalk nicht präcipitirt sein sollten, verhindert würden, in faulige Gährung überzugehen. Wenn sich später zeigen sollte, dass das Wasser noch nicht geruchlos aus diesem Sammelbassin herausgeht,

so soll noch ein Filtrircanal, dessen Boden mit grobem Kies und Holzkohle belegt ist, und wenn auch dies noch nicht genügt, ausserdem ein Filtrirbassin angelegt werden. Bis zur Ausführung des Sammelbassins aber ist die bedeckte Schleusse von ihrem Austritte aus der Brauerei bis zu dem kleinen Tümpel öfter mit Kalkmilch, welcher etwas Carbolsäure zugesetzt ist, regelmässig zu spülen. Weichwasser darf entschieden nicht wieder direct in den Bach gelassen werden.

Ueber den Erfolg dieser Maassregel werde ich seiner Zeit in Kürze berichten.

In der Literatur fand ich noch folgende Vorschläge zur Beseitigung der Uebelstände, jedoch nur für Brennereiabfälle berechnet, angegeben. *Wurtz*, als Berichterstatter einer französischen Commission (*Ann. d'hygiène publique 1859. Janv.*) empfiehlt die Schlempe in grossen Cisternen zu sammeln, und mit Kalkmilch, jedoch nicht im Ueberschusse zu vermischen und aus diesen Reservoirs in andere Bassins zum Absetzen zu pumpen. — Aus den Absetzbassins wird die Flüssigkeit durch Sand abfiltrirt. Zwei Zwischenwände von zwei parallel aufgestellten und durchlöcherten Brettern werden durch eine trockene Mauer gestützt. Zwischen dieser und den Brettern befindet sich ein mit Sand ausgefüllter Zwischenraum. Die ersten Bassins müssen höher liegen als die folgenden, damit die tiefer gelegenen gerade soviel aufnehmen, als der Filter durchlässt (*Eulenberg*, Lehre von den schädl. und gift. Gasen S. 385).

Pappenheim hat für die Schlempe vorgeschlagen, zuerst einen Strom Kohlensäure in dieselbe zu leiten, sodann Kalk bis zur Alkalescenz zuzuschütten, einmal umzurühren, absetzen zu lassen und zu decantiren, alsdann von Neuem Kohlensäure bis zum Verschwinden der Alkalescenz einzu-

leiten und durch einen Hahn die klare Flüssigkeit in die Ableitungsröhren abfliessen zu lassen.

Eulenberg (a. a. O.) schlägt vor, die Schlempe in dem ersten Bassin mit Kalkmilch zu behandeln, und im letzten Bassin Chlorkalk und Kohlensäure hinzuzufügen. Letztere zersetzt den Chlorkalk, es bildet sich kohlensaurer Kalk, welcher sich niederschlägt und unterchlorige Säure wird frei, welche die organischen Stoffe zersetzt, gechlorte Derivate der organischen Säure bildet, das etwa frei gewordene Kali und Ammoniak bindet und namentlich auch die Entwickelung von Schwefelwasserstoff verhütet. —

Nach dem sächsischen Gewerbegesetze gehören Bierbrauereien nicht zu denjenigen Anlagen, die zu ihrer Errichtung die ausdrückliche Genehmigung der Obrigkeit bedürfen, obschon nach den Bestimmungen des §. 22 hierzu auch Gewerbsanlagen zu rechnen sind „die durch ihre dem Wasser sich beimischenden Abflüsse ihrer Umgebung gefährlich, oder auch nur durch den verbreiteten Geruch oder die Verunreinigung des Wassers besonders lästig werden würden“. Es empfiehlt sich nach den hier gemachten Erfahrungen, auch Bierbrauereien in den genannten Paragraphen aufzunehmen.

7.

Ueber erhebliche Verletzung
nach §. 192a. des neuen Strafgesetzbuches.

Von

Dr. med. **Stricker** in Dortmund.

Ueber die Anwendung des §. 192a. des Strafgesetzbuches sind sowohl Aerzte wie auch richterliche Beamte immer noch nicht völlig einig, was mitunter zu eigenthümlichen Discussionen bei den öffentlichen Gerichtsverhandlungen Veranlassung giebt. — Noch ganz kürzlich kam bei einer Schwurgerichtsverhandlung, bei der auch ich als Sachverständiger fungirte, der Fall vor, dass ich mit meiner Ansicht, bezüglich der Anwendung des §. 192a., sowohl dem Vorsitzenden des Schwurgerichts, als auch zweien anderen Aerzten entgegen stand. — Der Fall war nämlich folgender:

In einem Streite war der Bergmann *K.* mit irgend einem spitzen Instrumente in den Ellenbogen gestochen worden; das verletzende Instrument war an der hinteren Seite dieses Gelenkes, wo sich der *Processus anconeus ulnae* befindet, eingedrungen. — Gleich die ersten Tage nach geschehener Verletzung fand ich die ganze Umgebung des Ellenbogengelenkes stark angeschwollen, sehr schmerzhaft, und die Beweglichkeit wegen der bedeutenden Schmerzen und der Geschwulst gänzlich aufgehoben. Ich wurde veranlasst, meinen

Fundbericht über die Verletzung auszustellen. In diesem Fundberichte sprach ich mich vorsichtshalber nicht gleich definitiv über die etwaigen Folgen der Verletzung aus, sondern behielt mir vor, erst später darüber berichten zu dürfen. Dem Vulneraten wurden von mir Blutegel und kalte Fomentationen verordnet, worauf die durch die Verletzung bedingte Entzündung in der Umgebung des Gelenks so ausserordentlich günstig verlief, dass der Vulnerat schon nach 10 Tagen nach geschehener Verletzung wieder in die Grube fahren und seine Arbeiten als Bergmann verrichten konnte. Vulnerat hatte nur höchstens 8 Tage die verordneten Heilmittel angewandt und dann sich nicht weiter wieder nach einer ärztlichen Behandlung umgesehen. Acht Wochen nach Ausstellung meines ersten Fundberichtes verlangte nun das Königliche Kreisgericht ein Gutachten von mir über die fragliche Verletzung, in welchem ich mich gleichzeitig darüber aussprechen sollte, zu welcher Kategorie von Verletzungen die in Rede stehende zu rechnen sei.

Bekanntlich hat das Strafgesetzbuch jetzt drei Kategorieen von Verletzungen angenommen: leichte §. 187, — erhebliche §. 192a. und schwere §. 193.

Der §. 192a. lautet nun wie folgt: Hat eine vorsätzliche Misshandlung oder Körperverletzung erhebliche Nachtheile für die Gesundheit oder die Gliedmassen des Verletzten, oder eine länger andauernde Arbeitsunfähigkeit zur Folge gehabt, so tritt Gefängniss nicht unter sechs Monaten ein.

Nach forensischem, nicht nach medicinischem Begriff, ist also eine erhebliche Verletzung eine solche zu nennen, welche entweder eine mehrwöchentliche Arbeitsunfähigkeit, oder einen „erheblichen“ Nachtheil für die Gesundheit oder die Gliedmassen zur Folge hat.

Ueber die Bedeutung des Ausdrucks „länger andauernde

Arbeitsunfähigkeit“ sind bereits vielfach Controversen seit Emanirung des neuen Strafgesetzbuches geführt worden und hat in Folge dessen das Königliche Ober-Tribunal sich bewogen gefunden, in einem Erkenntniss vom 24. Juli 1854 sich dahin zu äussern, dass nur eine absolute Arbeitsunfähigkeit, welche jedem Stande und Alter beigegeben sei, dem Sinne des Gesetzes entspreche, und erläutert diese Ansicht folgendermaassen:

„Unter Arbeitsunfähigkeit des §. 193 (jetzt 192a.) ist nicht jede eingetretene Verminderung der Arbeitsfähigkeit und nicht schon die Unfähigkeit der Verrichtung der Berufsarbeiten des Verletzten, sondern

die Unfähigkeit zur Verrichtung gewöhnlicher körperlicher, durch erhöhten Kraftaufwand nicht bedingter Arbeit.

zu verstehen, welche festzustellen Gegenstand der thatsächlichen Würdigung ist, und welche durch den bei der thatsächlichen Fesstellung gebrauchten Ausdruck „Arbeitsunfähigkeit“ ohne näheren Beisatz bezeichnet wird. Nach dem bei Anwendung des §. 192a. strenge festzuhaltenden Sprachgebrauche ist „arbeitsunfähig“, d. h. unfähig zum Arbeiten:

1. Der nicht, welcher zwar nicht in dem gewohnten Umfange, aber doch noch erheblich arbeiten kann;
2. Ebenso der nicht, welcher zwar nicht seine Berufsarbeiten, wohl aber andere, gewöhnliche körperliche Arbeiten verrichten kann, was bei den Vorarbeiten des Strafgesetzbuches ausdrücklich festgehalten worden ist, indem der Entwurf von 1843 statt des Ausdrucks „Arbeitsunfähigkeit“ gesagt hatte: „unbrauchbar zu seinen Berufsarbeiten“, die Revision von 1845 aber jenen Ausdruck wieder hergestellt hat, weil Jemand noch recht wohl arbeits-

fähig sein könne, wenn er auch seine Berufsarbeiten aufgeben müsse.

Wenn nur dieses beides anerkannt wird, so muss der thatsächlichen Würdigung überlassen werden, ob derjenige Umfang und diejenige Art der Arbeit, welche noch geleistet werden können, eine Arbeitsunfähigkeit darstelle. Es darf also dem Richter der That die Würdigung des einzelnen Falles nicht entzogen werden".

Haben wir nun auch durch das hier aufgeführte Erkenntniss des höchsten Gerichtshofes im Staate einen Commentar über die Bedeutung des Ausdrucks „länger andauernde Arbeitsunfähigkeit" des §. 192a. des Strafgesetzbuches erhalten, so bleibt es doch immer noch der Würdigung des Richters im concreten Falle überlassen, was er überhaupt im Sinne des Gesetzes unter Arbeitsunfähigkeit verstehen will. Viel schlimmer steht es aber mit dem Ausdrucke „erhebliche Nachtheile für die Gesundheit und Gliedmassen des Verletzten"; hierüber fehlt uns nicht nur jeder Commentar, sondern es gehen gewöhnlich die Ansichten darüber oft so sehr auseinander, dass höchst selten bei vorkommenden Fällen eine Einigung erzielt wird.

Nach meinen Begriffen kann ich einen erheblichen Nachtheil für die Gesundheit und die Gliedmassen mit Rücksicht auf den §. 192a. nur dort annehmen, wo die Störung der Gesundheit nachträglich noch eine solche bleibt, dass der Betroffene zu seinen Arbeiten nicht so vollkommen mehr befähigt nach der Verletzung ist, wie er solches vor derselben gewesen; eben so, wenn irgend ein Glied einen so erheblichen Nachtheil erleidet, dass dasselbe, ohne gerade verkrüppelt zu sein, d. h. ohne dass es die Brauchbarkeit gänzlich verloren hat, doch nicht mehr so vollkommen brauchbar zur Arbeit ist, wie es vor der Verletzung war. — Da-

gegen kann ich solche kleine Nachtheile, die fast gar nicht die Brauchbarkeit und gute Form eines Gliedes stören, nicht im Sinne des §. 192a. zu den erheblichen Verletzungen zählen.

In diesem Sinne den §. 192a. nun aufgefasst, fand ich mich denn in dem oben von mir erwähnten Falle mit dem Bergmann *K.* auch genöthigt, die genannte Verletzung, obgleich dieselbe bei meiner ersten Untersuchung wohl im medicinischen Sinne als eine erhebliche Verletzung angesehen werden konnte, in meinem schliesslichen schriftlichen Gutachten nur für eine leichte Verletzung zu erklären.

Ich sagte denn nun auch in meinem schriftlich abgegebenen Gutachten, dass der Verlauf der Krankheit so und so gewesen, dass Vulnerat bereits nach 10 Tagen schon habe wieder seine Arbeiten verrichten können, dass aber jetzt noch, also nach 8 Wochen, der verletzte Arm noch nicht vollkommen so weit wieder gestreckt werden konnte, wie der unverletzte, dass auch möglicher Weise diese geringe Steifigkeit des Gelenkes vielleicht für immer bestehen bleiben könne, dass aber dessen ungeachtet die Verletzung nur als eine leichte und nicht als eine erhebliche im Sinne des §. 192a. angesehen werden müsse.

Mir war nämlich hinlänglich bekannt und zwar durch langjährige Erfahrungen, dass die Möglichkeit, das Ellenbogengelenk nicht vollkommen gerade zu strecken, bei sehr vielen Menschen vorkommt, ja sogar bei sehr vielen Arbeitern, die niemals eine Beschädigung an dem Gelenke erlitten haben, und dass solche Individuen niemals nur im Mindesten daran denken, diese geringe Steifigkeit, die der Bewegung und Kraft des Armes durchaus keinen Eintrag thut, einen erheblichen Nachtheil zu nennen, ja ganz im Gegentheil, sie behaupten durchaus keinen Nachtheil davon zu spüren. Ich selbst habe in meiner Jugend einmal den

rechten Ellenbogen luxirt, wobei ein Bruch des *Condylus internus humeri* bestand und wobei sich das abgebrochene Knochenstück etwas nach vorn verschoben hatte. Mein rechter Arm kann nicht so vollkommen im Ellenbogengelenk gestreckt werden, wie der linke, bildet also niemals bei gestreckter Lage eine so gerade Linie mit dem Oberarm, wie er sonst thun müsste, und doch ist mir nie in meinem Leben der Einfall gekommen, diese geringe Steifigkeit für einen erheblichen Nachtheil anzusehen. Mein Arm ist immer eben so brauchbar zu allen Geschäften gewesen, wie mein linker, und ich habe niemals den geringsten Nachtheil davon verspürt.

Ganz anderer Ansicht war jedoch der Schwurgerichts-Präsident, als er mein Gutachten den Geschworenen vorlas. Derselbe meinte, das könne doch unmöglich eine leichte Verletzung genannt werden, da ich selbst in dem Gutachten doch einräumte, dass der fragliche Arm noch nicht einmal wieder ganz gestreckt werden könnte, ja dass möglicherweise dieser Fehler für immer bestehen bleiben könne; das müsste doch unfehlbar eine „sehr" erhebliche Verletzung genannt werden.

Damit nun aber auch die Geschworenen informirt würden, wurde der frühere Vulnerat vorgestellt und in Gegenwart von noch zwei anderen Aerzten und mir nochmals untersucht. Es stellte sich bei dieser Untersuchung heraus, dass der Arm vollkommen gut genährt und von kräftiger, gut entwickelter Muskulatur war; derselbe konnte im Ellenbogengelenke vollkommen gut flectirt werden, so dass dabei die Muskulatur des oberen Theiles des Vorderarmes dicht an den zweiköpfigen Oberarmmuskel zu liegen kam, nur war die Streckung des Armes bis zu einer vollkommen geraden Linie noch nicht möglich. — Die beiden mir entgegengestellten Sachverständigen erklärten nun auf Befragen,

dass sie die von mir angegebene und begutachtete Verletzung des Bergmanns *K.* für eine erhebliche im Sinne des §. 192a. hielten, und waren sonach vollkommen im Einverständniss mit dem Präsidenten des Schwurgerichts.

Nachdem ich nun das Urtheil meiner beiden Collegen vernommen, befragte mich der Präsident nochmals, ob ich jetzt noch die Verletzung für eine leichte erkläre, was ich natürlich mit gutem Gewissen bejahen konnte. Welche Ansicht die Geschworenen von der Sache gehabt haben, denn auf diese kam es doch nun schliesslich an, ist mir nicht bekannt geworden.

8.

Die gerichtlich-medicinische Bedeutung der Tardieu'schen Flecken beim Suffocationstode und die Anämie der Milz bei asphiktischem Tode

von Ssabinski.*)

In den Fällen, wo die gerichtliche Medicin der Jurisprudenz ihre Wahrheiten behufs Erörterung irgend einer vorliegenden Criminalfrage mittheilt, soll sie wo möglich, genaue, positive und wahrheitsgetreue Angaben machen, welche, aus den verschiedenen Disciplinen der Medicin oder der Naturwissenschaften geschöpft, auf den Gesetzen dieser Wissenschaften gegründet sein müssen. In Fällen aber, wo es dem Gerichtsarzt oder Sachverständigen an genauen und wahrheitsgetreuen Kenntnissen fehlt, oder wo die Wissenschaft selbst machtlos ist, soll er sich lieber des Ausspruchs einer positiven Meinung, die durch ihre Folgen so oft verderblich für den Angeklagten wird, enthalten, als einen falschen und folglich gewissenlosen Ausspruch thun, oder das Wahrscheinliche für positiv Gewisses und Wahres ausgeben. Noch gewissenloser handeln diejenigen Gerichtsärzte,

*) Obschon es sonst der Tendenz der Vierteljahresschrift nicht entspricht, Uebersetzungen aus fremden Sprachen aufzunehmen, so haben wir doch in diesem Falle im Hinblick auf die Wichtigkeit des Gegenstandes, wie auf die Unzugänglichkeit des Originals für deutsche Leser eine Ausnahme machen zu müssen geglaubt. d. Red.

welche sich auf ihre anerkannte Autorität in der Wissenschaft stützend, irgend einem Symptome bei der oder jener Todesart eine absolute Bedeutung beilegen, es zu einem unumstösslichen Gesetz erheben, und es mit ihrem Namen deckend, in die medicinische Welt befördern, lange Aufsätze darüber drucken, die auf zahlreiche Beobachtungen und Versuche gegründet sein sollen, Alles das nur, um viel Lärm zu machen und mehr Ruhm zu erwerben, den sie wohl auch wirklich bei den blinden Verehrern ihrer Autorität erlangen, aber vielleicht auf Kosten vieler in Folge ihrer Leichtfertigkeit und Gewissenlosigkeit unschuldig verurtheilter Opfer. Ich habe hierbei *A. Tardieu* im Auge, der 1855 im 4. Bande der 2. Serie der *Annales d'hygiène publique et de médicine légale* einen Aufsatz über den Suffocationstod veröffentlicht hat, bei welchem er in allen Fällen ecchymotische Flecke an den Lungen unter der sie bedeckenden Pleura, am Pericardium und zwischen den Blättern des Pericraniums gefunden haben will. In diesem Aufsatze behauptet er, dass ihre Gegenwart unter der Lungenpleura, in welchem Grade und in welcher Menge sie auch vorkommen mögen, selbst in der allerunbedeutendsten allein schon genügt, um positiv zu beweisen, dass der Tod durch Erstickung mit Ausschluss jeder anderen Ursache erfolgt ist. Da er unter Erstickung (Suffocation) jede gewaltsame Aufhebung des Lufteintrittes in die Athmungsorgane in Folge äusserer mechanischer Hindernisse versteht, indem er Erdrosselung, Erhängung und Ertrinken nicht dazu rechnet, so soll daher in allen den Fällen, wo jene Flecken gefunden werden, der Tod die Folge sein entweder von Compression des Brustkorbes oder der Bauchdecken, oder von unmittelbarer Verschliessung der Mund- und Nasenöffnung und von Einführung eines fremden Körpers in die Respirationswege, oder von unfreiwilligem Aufenthalt in einem allseitig geschlossenen engen Raum,

oder endlich von Vergrabung eines lebenden Menschen in die Erde oder ein anderes pulverförmiges Medium, vorausgesetzt, dass alle diese Ursachen mit hinreichender Kraft und Dauer einwirkten; es ergiebt sich folglich in allen genannten Fällen der Verdacht der Tödtung, da Erstickung fast immer die Folge einer solchen ist. Schon bei seiner Definition des Suffocationstodes hat *Tardieu* den Fehler begangen, dass er dazu auch die Fälle dieser Todesart gerechnet hat, in welchen der Tod die Folge unfreiwilligen Aufenthaltes in einem allseitig geschlossenen engen Raume gewesen. Es fragt sich, wo in diesen Fällen das mechanische Hinderniss ist und was für eine Gewalt den freien Zutritt der Luft zu den Lungen hindert, wenn ein unter solche Bedingungen versetztes lebendes Wesen die tiefsten In- und Exspirationen machen kann. In solchen Fällen liegt die Todesursache doch nicht in einem mechanischen Hinderniss für den freien Zutritt der Luft zu den Lungen, sondern vielmehr in einer chemischen Veränderung der Eigenschaften des Mediums, in welchem sich das lebende Wesen befindet, und der Tod erfolgt durch Störung der normalen Verhältnisse der Luftbestandtheile, durch Mangel an Sauerstoff, durch Sättigung der Luft mit Kohlensäure, aber nicht durch ein mechanisches Hinderniss; folglich, scheint mir, kann man dies eher Vergiftung nennen, als Erstickung in dem Sinne, welchen *Tardieu* diesem Begriffe beilegt.

Wie dem auch sei, bei Durchlesung des erwähnten Aufsatzes war ich darüber betroffen, dass den ecchymotischen Flecken an den Lungen, dem Herzen und Schädel, als Zeichen des Suffocationstodes ein absoluter Werth zugeschrieben wurde, umsomehr da auch Prof. *Pitra* über diese Flecke geschrieben hat (im militairärztlichen Journal 1863, Nr. 87 und 88); sein Aufsatz ist indessen nichts anderes, als eine abgekürzte Wiederholung alles dessen, was *Tardieu* 8 Jahre

früher geschrieben hatte. *A. Pitra* schreibt jenen Flecken eben solche Wichtigkeit zu, glaubt unbedingt an dieses Zeichen, bringt aber weder Beobachtungen noch Versuche zur Bestätigung bei, sondern stützt sich einfach auf die Autorität *Tardieu's* (*juravit in verba magistri*). Dieser Umstand veranlasste mich, eine ganze Reihe von Versuchen an Thieren anzustellen, bei denen ich Erstickung hervorbrachte, indem ich mich an die Eintheilung und Definition *Tardieu's* hielt.

Ich habe die ecchymotischen Flecken unter 27 Malen (9 Fälle sind hier nicht beschrieben) nur in einem Falle am Herzen bemerkt und auch das nur in sehr unbedeutender Menge. In diesem Falle war die Erstickung durch Compression des Brustkorbes und der Bauchdecken bewirkt worden. In allen anderen Fällen fehlten sie gänzlich. Die deutschen Gerichtsärzte haben sich auch nicht unter die Autorität *Tardieu's* gebeugt, sie erkennen das Vorkommen dieser Flecken an, denn es ist unmöglich es nicht anzuerkennen, aber mit vollem Rechte schreiben sie ihm nicht die Bedeutung zu, welche *Tardieu* ihm zu geben wünscht. So nehmen *Casper* (Handbuch der gerichtl. Medicin und Leichenöffnungen 1848) und *Maschka* (Prag. Vierteljahrschr. XVI. 1859) an, dass Ecchymosen unter der Pleura und den serösen Bedeckungen anderer Organe sehr häufig beim Suffocationstode, besonders bei Neugeborenen beobachtet werden, und dass sie ein bekräftigendes Zeichen bilden, wenn man aus anderen Daten auf stattgehabtes Leben des Kindes und Erstickung desselben schliessen kann. Es stimmt dies mit den Beobachtungen *Bayard's* überein (*Annales d'hyg.* t. 37, 1847. Paris, p. 455), der sie bei Kindern immer in den Fällen gefunden hat, wo, durch irgend welche mechanische Hindernisse, der Luft der Eintritt in die Respirationswege verlegt war. Uebrigens spricht *Bayard* nur von punct-

förmigen Ecchymosen unter der Lungenpleura, und legt ihnen, wie aus dem Angeführten ersichtlich ist, eine weit grössere Bedeutung bei. — *Liman* (Vierteljahrschrift für gerichtl. und öffentliche Medicin XIX. 1) sagt, dass ecchymotische Flecken unter der Pleura bei den verschiedenartigsten Bedingungen der verschiedenen Todesarten vorkommen, und dass Individuen, die an acuten oder chronischen Krankheiten gestorben sind, diese Erscheinung bieten können. *Liman* hat Ecchymosen an der Pleura nach allen möglichen Lungenkrankheiten beobachtet, gleichviel ob die letzte Todesursache Erstickung oder Entkräftung war; ferner bei solchen, die in Folge von Anämie, Hydrämie, Typhus, Carcinom u. s. w. gestorben waren. Hierher gehören auch die von *Maschka* citirten Fälle von Vergiftung durch Blausäure und giftige Pilze, in denen die Ecchymosen der Blutzersetzung zugeschrieben werden müssen.

Tardieu versichert, dass beim Tode durch Erhängen, Erdrosseln und Ertrinken die ecchymotischen Flecken niemals vorkommen. Er sagt: „*Pour les noyés on n'y remarque jamais les ecchymoses souspleurales, pas plus qu'on ne trouve les épanchements péricardiens et souspéricardiens. De sorte que si l'on trouvait ces lésions sur de corps retirés de l'eau, on serait autorisé à conclure avec assurance que la suffocation à précédé la submersion et que l'on n'a noyé qu'un cadavre.*"

Etwas weiter heisst es: „*Je suis arrivé à ce résultat, que jamais dans les cas de mort par pendaison on ne trouve soit dans les poumons, soit sous les enveloppes du coeur et du crane ces épanchements circonscrits, ces taches caractéristiques que nous ont offerts sans exception tous les genres de suffocation, et que l'existence des premiers constituerait une preuve tout à fait positive de violences et de tentatives criminelles*

d'étouffement dans les cas de suspension ou l'on aurait à distinguer le suicide de l'homicide" (*Tardieu l. c.*).

Ganz im Gegensatze hierzu führt *Liman* (l. c.) einen Fall an, in welchem bei einem erwachsenen Menschen unzweifelhafte Anzeichen von Selbstmord durch Ertrinken vorhanden waren und Ecchymosen unter der Pleura gefunden wurden. Bei erhängten Selbstmördern beobachtete *Casper* Ecchymosen unter dem Pericardium und er beschreibt einen Fall dieser Art in seinem Handbuche (2. Bd., S. 515). *Liman* citirt den *Putlitz*'schen Fall (s. *Casper*, Fall 247, S. 546), bei dem der Erhängung ohne allen Zweifel Erstickungsversuche (*tentative criminelle d'étouffement*) voraufgingen, und wo nichts desto weniger keine Flecke waren. Hierher gehört auch der Fall von Tod durch Erdrosselung (*Casper*, II. Bd. S. 554), in dem beide Lungen mit dunklem flüssigem Blute überfüllt waren und subpleurale Flecken gefunden wurden. *Tardieu* sagt (auf S. 133 der *Annal. d'hyg. t. XI. 2. série*): „*on ne trouve pas à la suite de la strangulation simple les ecchymoses souspleurales ponctuées disseminées à la surface du poumon, qui sont le signe essentiel de la mort par suffocation*". Ausser bei den verschiedenen Arten der Erstickung hat *Liman* (l. c.) ähnliche Flecken auf verschiedenen Organen der Brust- und der Bauchhöhle auch bei Gehirnerschütterung beobachtet. Auch *Maschka* theilt einen hierher gehörigen Fall mit, nämlich, ausser Fällen von Sturz aus dem dritten Stock, Tod durch eine einstürzende Mauer, wodurch bedeutende Fracturen der Schädelknochen und der Rippen bewirkt wurden; ferner einen Fall, der ein ausgetragenes neugeborenes Kind betrifft. Dieses war gleich nach der Geburt auf den Boden geschleudert worden, und es fanden sich bei ihm Fracturen beider Scheitelbeine, Bluterguss in der Schädelhöhle und zerstreute Petechien auf der normalen, mässig mit Blut überfüllten Lunge

ferner zwei Kreuzer-grosse Ecchymosen an der unteren Fläche des Diophragma. In diesem Falle sieht *Liman* die Ursache der Ecchymosen in der Erschütterung selbst, aber nicht im Tode durch Erschütterung; ihm scheint es beachtenswerth, dass in diesen Fällen die Petechien in geringer Zahl vorhanden und von grösserem Umfange waren, als beim Erstickungstode. Ausserdem beobachtete er noch drei Fälle von Ecchymosen bei Erschütterung. Ich wohnte selbst der gerichtlichen Section eines Mannes von mittleren Jahren bei, der an Gehirnerschütterung gestorben war. Bei dieser vom Professor *Ssorokin* verrichteten Section fanden sich die Ränder der Lambdanath auseinandergewichen, und von diesen ausgehende Spalten, die sowohl auf der linken wie auf der rechten Seite in der Richtung nach oben, anfangs parallel, dann sternförmig verliefen. Nach Abnahme der Schädeldecke erschien die ganze linke Hemisphäre des grossen Gehirns mit dunklem geronnenem Blute bedeckt, die Rindensubstanz enthielt an dieser Stelle kleine inselförmige Blutaustretungen von Mohnsamengrösse und grösser. Auf der vorderen und hinteren Oberfläche des Herzens bemerkte man stellenweise kleine Blutaustretungen von Mohnbis Hanfkorngrösse. Die Oberfläche beider Lungen war ebenfalls mit einer grossen Menge kleiner subpleuraler Ecchymosen besetzt. Professor *Tschistowitsch* erwähnt unter zahlreichen von ihm gemachten Sectionen nur zweier Fälle, in denen er subpleurale Ecchymosen fand, davon betrifft der eine einen Todesfall durch Alcoholvergiftung und der zweite wurde bei einem Erhängten beobachtet. Prof. *Tschistowitsch* bemerkt dabei, dass ihm dergleichen Flecke am Pericardium oder an der Rippenpleura niemals vorgekommen sind.

Aus alle dem oben Gesagten ergiebt sich, wie hinfällig dieses Zeichen ist, wie selten es vorkommt, und andererseits, dass es nicht blos beim Suffocationstode, sondern eben-

sowohl auch bei allen anderen gewaltsamen Todesarten vorkommen kann, dass es durchaus nicht constant ist, dass es auch beim Tode durch viele verschiedene Krankheiten angetroffen wird, unabhängig von jeglicher gewaltsamen Ursache, wie *Maschka* und *Liman* beobachtet haben, und dass es, den Versicherungen *Tardieu*'s und *Pitra*'s zuwider, durchaus keinen pathognomonischen Character hat. Der Gerichtsarzt hat folglich kein Recht, auf Grund dieses einen Zeichens irgend welche einseitige Schlussfolgerung zu ziehen, ganz besonders nicht mit Bezug auf die Frage, ob Mord oder Selbstmord vorliegt, wenn dies nicht etwa durch andere Thatsachen nachweisbar ist.

Ich habe Erstickung an Thieren herbeigeführt und eifrig nach den *Tardieu*'schen Flecken bei dieser Todesart geforscht, habe aber dabei eine bis jetzt übersehene, jedoch durchaus constante Erscheinung gefunden, nämlich eine characteristische Anämie der Milz, eine mit dem Eintritt der Erstickung Hand in Hand gehende Blutabnahme in der Milz. Sie ist dadurch characteristisch, dass die anderen Organe, welche mit der Milz ein gemeinschaftliches Circulationssystem besitzen, wie der Magen und die Leber, stets stark mit Blut injicirt waren, besonders die letztere, wo die Hyperämie die höchsten Grade erreichte. In der Folge richtete ich meine Versuche auf die Milz, um den Mechanismus des Zustandekommens der Anämie, sowie auch die Bedingungen desselben zu studiren. Ich beschreibe diese Experimente in derselben Ordnung und Reihenfolge, wie sie gemacht worden sind, und muss dabei bemerken, dass ich, um Wiederholungen zu vermeiden, nicht in jedem einzelnen Falle von der Eröffnung der Brusthöhle sprechen werde, obgleich dieselbe jedesmal nach Beendigung des Experimentes vorgenommen wurde. Uebrigens geschah dies auch nur in der Aussicht auf zufällige Befunde, denn nachdem

ich bei meinen ersten Versuchen keine *Tardieu*'schen Flecken gefunden, hatte ich den Glauben an sie gänzlich verloren und richtete meine ganze Aufmerksamkeit auf die genannte Erscheinung an der Milz.

Erstickung durch Compression des Brustkorbes und der Bauchdecken.

1. Hund mittlerer Grösse; Tod nach 12 Minuten. Bei der Section fand sich Folgendes: die Lungen zusammengefallen, auf den Lungen- und Rippenpleuren sind keine Flecken zu sehen, nur sehr wenige auf der vorderen Fläche des Herzens, nahe der Spitze desselben. Aus den Lungen floss beim Einschneiden eine unbedeutende Menge Blut. Das Pericranium bot nichts Abnormes. Gehirn im Zustande der Hyperämie. Die Leber stark mit Blut gefüllt, die Milz anämisch, die Nieren ebenfalls hyperämisch, die Harnblase stark mit Urin gefüllt.

2. Hund mittlerer Grösse. Erstickung auf dieselbe Weise. Section 24 Stunden nach dem Tode. Auf der Rippenpleura beiderseits nichts Anomales. Auf der Oberfläche der rechten Lunge fanden sich mehrere dunkle Flecken, von Erbsen- bis Nussgrösse, die sich aber beim Einschneiden als alte hämorrhagische Infarcte erwiesen. Beim Einschneiden der zusammengefallenen Lungen, floss aus den Bronchien rosafarbener schaumiger Schleim. In den Herzhöhlen schwarzes flüssiges Blut in grosser Menge. Die Leber, wie überhaupt alle Unterleibsorgane, mit Ausnahme der Milz, stark hyperämisch. Bei Einschnitten in die Leber fliesst eine grosse Menge dunkelfarbigen Blutes aus. Die Milz geschrumpft, ihre Oberfläche trocken, fest anzufühlen und auf Durchschnitten vollkommen blutleer. Auf dem Pericranium sind keinerlei Flecken zu sehen. Das Gehirn unbedeutend hyperämisch.

Erstickung durch Verschluss der Mund- und Nasenöffnungen.

3. Grosser Hund, durch Verschluss der Mund- und Nasenöffnungen erstickt. Section 30 Stunden nach dem Tode. Die Lungen zusammengefallen, blass-rosaroth. An den Lungenpleuren keine Flecken, ebensowenig am Herzbeutel und den Rippenpleuren. Aus den Lungen floss beim Einschneiden eine rosarothe schaumige Flüssigkeit. An ihrer Oberfläche stellenweise cirumscripte emphysematöse Auftreibungen. An den Lungenrändern bemerkt man dendritische Gefässverzweigungen. In der Herzhöhle, rechts wie links, dunkles flüssiges Blut. Das Endocardium normal. Das Gehirn bietet nichts Besonderes, ausser Hyperämie. Die Leber fettig entartet. Die Milz anämisch, ziemlich fest anzufühlen, blasser von Farbe als normal. Der Magen zeigt nichts Besonderes, ausser einem Rosa-Anflug des peritonäalen Ueberzuges in Folge von Injection der Gefässe. Die Harnblase stark mit Urin gefüllt.

4. Hund mittlerer Grösse; Erstickung durch Verschluss der Mund- und Nassenöffnungen; Tod nach 10 Minuten, Section eine Stunde nach dem Tode, wobei Folgendes gefunden ward: die Lungen zusammengefallen, von blass rosarother Farbe, weniger crepitirend als normal; beim Einschneiden fliesst etwas dunkles flüssiges Blut aus. Eben solches Blut enthält das Herz, sowohl in seinen rechts- als linksseitigen Höhlen, jedoch im rechten Ventrikel mehr, als im linken. *Tardieu*'sche Flecken sind weder auf der Lungenpleura, noch am Pericardium, noch am Pericranium sichtbar. Die Leber ist vergrössert und stark hyperämisch, die Milz kleiner und blasser von Farbe als normal, ihre Oberfläche rauh und stark anämisch. Der Magen-Darmkanal bietet ausser Gefässinjection, der ihm eine eigenthümliche Rosafärbung giebt, nichts Besonderes. Gehirn hyperämisch. Harnblase enthält viel Urin.

Erstickung durch Vergrabung in ein pulverförmiges Medium.

5. Eine Katze wurde in ein mit Asche gefülltes gläsernes Gefäss verscharrt. Section 32 Stunden nach der Verscharrung. Dabei wurde Folgendes gefunden: das Maul geöffnet, die Mundhöhle angefüllt mit Asche, welche sich mit Schleim zu einem dicken Brei vermengt hatte. Im oberen Drittel des Oesophagus fanden sich ebenfalls Spuren davon, weiter unten aber war keine Asche mehr zu sehen, der Magen aber war davon überfüllt. Die dünnen und dicken Därme waren völlig leer, ihr seröser Ueberzug leicht hyperämisch. Die Hyperämie war etwas beträchtlicher in dem tiefer gelegenen Theile der Dünndärme, und betraf mehr die vorderen Schlingen derselben. In der Luftröhre und ihren Verzweigungen fanden sich nicht die geringsten Spuren von der Asche. Die Lungen waren zusammengefallen und anämisch, an ihren Rändern bemerkte man circumscripte emphysematöse Auftreibungen. Das Herz, besonders seine rechte Hälfte, mit schwarzem flüssigem Blute überfüllt. Die Leber im Zustande stärkster Hyperämie. Die Milz anämisch. Flecken fanden sich nirgends.

6. Eine Katze wurde in einem mit Sand gefüllten Glasgefässe vergraben. Section 28 Stunden nach der Vergrabung. Die Lungen von hellerer Farbe als normal, blutleer und zusammengefallen, Flecken sind durchaus weder an den Lungen- noch Rippenpleuren, ebensowenig am Pericardium und Pericranium vorhanden. Bei Einschnitten in die Lungen fliesst aus den Bronchien rosafarbener schaumiger Schleim aus; in der Mund- und Rachenhöhle, sowie im Oesophagus nicht die geringsten Spuren von Sand, den auch der Magen und der Darmkanal nicht enthalten. Derselbe fehlt auch in den Luftwegen. Die Milz ist blass, auf Durchschnitten vollkommen blutleer. Die Leber, sowie

alle übrigen Organe der Bauchhöhle stark hyperämisch. Die Harnblase leer.

Ueber Verscharrung von Thieren haben *Matthyssen* (*Ann. d'hyg. publ. et de médic. lég.*, Paris, 1843. t. 30, p. 225) und *Bérenguier* (*ibid.* 1851. t. 47, p. 465) Versuche angestellt, in der Absicht festzustellen, ob Thiere lebend oder todt verscharrt worden sind. Die Resultate ihrer Untersuchungen stimmen nicht ganz mit einander überein. Der Erstere behauptet, pulverförmige Substanzen, wie Erde, Asche u. dgl, könnten im Magen und Darm des Thieres nur in dem Falle gefunden werden, wenn es lebend verscharrt worden war, und nach der grösseren oder geringeren Tiefe, in die der fremde Körper in den Darmkanal eingedrungen, lasse sich schliessen, wie lange das Thier gelebt habe.

Bérenguier dagegen sagt, er habe bei lebend verscharrten Thieren nur in seltenen Fällen die Anwesenheit pulverförmiger Substanzen im Oesophagus, niemals aber im Magen beobachtet. Von den Luftwegen sagt weder der Eine noch der Andere auch nur ein Wort. In einer Beobachtung *Bideau*'s (*Annal. d'hyg. etc.* t. IV, 2. *série*, 1855, p. 41) an einem lebend verscharrten Kinde heisst es, die zu diesem Verbrechen benutzte, mit Thon vermengte Erde sei nicht blos im Hals- und Brustheile des Oesophagus, sondern auch in der Luftröhre und dem rechten Bronchus gefunden worden. Bei meinen Versuchen über Verscharrung, die ich in ganz anderer Absicht unternahm, fand ich einmal Gegenwart von Asche im oberen Drittel des Oesophagus und Ueberfüllung des Magens damit, das andere Mal, wo eine Katze in Sand vergraben war, vollständige Abwesenheit desselben sogar in der Mundhöhle, trotzdem dass in beiden Fällen die Katzen lebendig verscharrt worden waren. In den Luftwegen fand sich in beiden Fällen nichts. Ich konnte auf

diese Frage nicht näher eingehen, weil sie dem vorgesteckten Ziele meiner Untersuchungen fern lag; es scheint mir aber dass die Versuche von *Matthyssen* und *Bérenguier* wiederholt und controllirt zu werden verdienen, denn ihre Verwerthung für die gerichtliche Medicin dürfte, wenn positivere Resultate erzielt werden, von Wichtigkeit sein.

7. Erdrosselung. Grosser Hund. Erdrosselung durch Compression der vorderen Fläche des Halses mit den Händen. Tod nach 12 Minuten. Section 30 Stunden nach dem Tode: die Lungen nicht zusammengefallen, stark emphysematös; beim Einschneiden floss schaumige rosarothe Flüssigkeit aus. Im rechten Ventrikel des Herzens beträchtliche Menge dunklen flüssigen Blutes, im linken Fibringerinnsel und gleichfalls etwas dunkles Blut. Keine Flecken, weder an der Pleura noch am Pericardium, noch am Pericranium. Die Leber stark hyperämisch. Die Milz blass, trocken, auf Durchschnitten vollkommen blutleer, ihre Consistenz fester als normal. Magen und Därme bieten nichts Besonderes. Nieren verfettet, Harnblase leer.

8. Mittelgrosser Hund. Erdrosselung durch Compression des vorderen und der seitlichen Theile des Halses mit den Händen. Tod nach 15 Minuten. Section unmittelbar nach dem Tode: dabei fast derselbe Befund, wie im vorigen Falle, d. h. Hyperämie aller Organe, mit Ausnahme der Lungen und der Milz. Die Lungen waren zusammengefallen, von rosarother Farbe; an den Rändern bemerkte man circumscripte emphysematöse Auftreibungen, beim Einschneiden in die Lungen floss rosafarbene schaumige Flüssigkeit aus. Das Herz überfüllt mit schwarzem flüssigem Blute, besonders im rechten Ventrikel. Die Milz sehr anämisch, was noch augenfälliger war beim Vergleich mit der im höchsten Grade hyperämischen Leber und den übrigen Or-

ganen der Bauchhöhle. Harnblase leer. *Tardieu*'sche Flecken fanden sich nirgends.

9. Aufgehängt wurde eine Katze mit einem dünnen Strick. Das Thier kämpfte ausserordentlich lange mit dem Tode, 15—20 Minuten lang, trotzdem dass die Schlinge sehr fest angelegt und die Erhängung eine vollständige war. Die Zunge war herausgestreckt und an mehreren Stellen zerbissen, die Augen aus den Höhlen getreten. Kurz vor dem Tode wurde Urin in grosser Menge gelassen. Die Erscheinungen von Seiten der Milz und der Lungen ganz dieselben wie bei den anderen Versuchen, d. h. Anämie der ersteren, die letzteren zusammengefallen, und Hyperämie aller übrigen Organe. Flecke fehlen.

10. Ertränkung einer Katze in einem Gefäss mit Wasser. Tod nach 2 bis 3 Minuten. Die Section ergab Folgendes: die Lungen stark emphysematös, die Bronchien mit Wasser überfüllt, der Magen leer. Die Leber stark hyperämisch, wie alle Organe der Bauchhöhle, mit Ausnahme der Milz, welche letztere dieselben Erscheinungen darbot, wie in allen vorhergehenden Fällen.

Nach diesen 10 Versuchen, deren gemeinschaftlicher Character (den ersten Fall ausgenommen) Abwesenheit der *Tardieu*'schen Flecken war, wandte ich in allen folgenden meine Aufmerksamkeit ausschliesslich der Milz zu, welche ich in allen 10 Fällen anämisch gefunden hatte. Zu diesem Zwecke bewirkte ich die Erstickung durch Verschluss der Mund- und Nasenöffnungen, nachdem ich vorher den Unterleib geöffnet, so dass es möglich war, die Milz während des Erstickungsactes selbst zu beobachten.

11. Kleiner junger Hund. Das Abdomen wurde unterhalb der falschen Rippen der linken Seite geöffnet und durch die gemachte Oeffnung der Magen und mit ihm die

Milz nach aussen gezogen. Vor dem Erstickungstode wurde in die Milz ein kleiner Einschnitt gemacht, wobei aus den Schnittflächen frisches Blut in ziemlich beträchtlicher Menge ausfloss. Dann wurde das Thier durch Verschluss der Mund- und Nasenöffnungen erstickt. Während dessen contrahirte sich die Milz deutlich, wurde an Umfang kleiner und an Farbe blasser, nach 3 oder 4 Minuten hörte die Blutung aus dem gemachten Einschnitt gänzlich auf und die Schnittflächen wurden trocken. Darauf wurde die Verschliessung der Mund- und Nasenhöhlen unterbrochen, das Hündchen kam nach einiger Zeit zu sich und fing an zu athmen. Es zeigten sich dieselben Erscheinungen an der Milz in umgekehrter Ordnung: sie färbte sich dunkler, und aus dem vorher gemachten Einschnitte floss wieder Blut. Das Hündchen wurde für einige Minuten in Ruhe gelassen, bis die Milz ihr ursprüngliches Aussehen vollständig wieder erlangt hatte. Dann wurde das Diaphragma unter den falschen Rippen durchschnitten, um die Lungen blosszulegen, diese fielen zusammen, das Thier fing an zu ersticken und nach einigen Minuten erfolgte der Tod. Von der Minute an, wo das Diaphragma durchschnitten worden war, wurde die Milz wiederum anämisch, trocken anzufühlen, runzlig, und bekam dasselbe Aussehen, bot überhaupt dieselben Erscheinungen, wie das erste Mal bei dem Suffocationsacte. Flecken fanden sich nicht; alle Organe der Unterleibshöhle waren stark hyperämisch.

12. Kleiner junger Hund. Vorläufige Eröffnung des Abdomen, ganz auf dieselbe Weise wie beim 11. Versuche. Der Querdurchmesser der Milz an ihrer schmalsten Stelle betrug 5 Millimeter. An der Oberfläche wurde ein kleiner Einschnitt gemacht, aus welchem eine beträchtliche Menge rothen Blutes ausfloss. Darauf Erstickung durch Verschluss der Mund- und Nasenöffnungen. Während der Erstickung

wurde die Milz allmählig immer blasser, und ihre Oberfläche rauh und trocken anzufühlen. Die Blutung aus dem gemachten Einschnitt wurde geringer und hörte endlich ganz auf. Die beschriebenen Erscheinungen traten nach Verlauf von 4 bis 6 Minuten ein. Der Querdurchmesser der Milz betrug zu dieser Zeit nur noch etwas über 2 Millimeter. Darauf wurde der Suffocationsact ausgesetzt, das Thier kam nach einigen Inspirationen wieder etwas zu sich und erholte sich endlich vollkommen. Die Erscheinungen in der Milz wurden wieder rückgäng, sie nahm an Umfang zu, füllte sich mit Blut, und es trat wieder Blutung aus dem Einschnitte ein, der schon ganz blass und trocken gewesen war. Die Oberfläche der Milz wurde feucht und glatt. Der Querdurchmesser derselben verlängerte sich um so viel, als er sich vorher verkürzt hatte. Dann abermals Erstickung und abermals dieselben Erscheinungen an der Milz, wie beim Beginn des Versuchs. Die übrigen Unterleibsorgane boten den höchsten Grad von Hyperämie. Flecken fanden sich nirgends.

Erstickung bei Durchsschneidung des Nn. vagi.

Da ich auf Grund einer Arbeit von *Thiry* (Ueber den Einfluss des Gasgehaltes im Blute auf die Herzthätigkeit in *Henle*'s Zeitschr. f. rat. Medicin Bd. XXI, Heft 1) annahm, dass in einem bestimmten Momente der Erstickung das Herz zu schlagen aufhört und deswegen die Blutcirculation stillsteht, so bewirkte ich die Erstickung nach voraufgegangener Durchschneidung beider *Nn. vagi.* Ich that dies in der Absicht, die Möglichkeit eines Stillstandes der Blutcirculation zu vernichten, damit den Blutdruck zu erhöhen und auf diese Weise die Bedingung zu beseitigen, welche möglicherweise dem Entstehen der Anämie in der Milz während des Suffocationsactes Vorschub leisten konnte.

13. Mittelgrosser Hund. Durchschneidung der *Nn. vagi* auf beiden Seiten. Nach Eröffnung des Abdomen, vor Beginn des Erstickungsaktes betrug der Querdurchmesser der Milz an ihrer schmalsten Stelle 32 Millimeter. Erstickung durch Verschluss der Mund- und Nasenöffnungen. Die Section ergab Folgendes: die Lungen zusammengefallen, rosaroth, ohne Flecke; sie crepitiren und enthalten eine unbedeutende Menge schwarzen flüssigen Blutes. Die Herzhöhlen, sowohl rechter- als linkerseits, mit Blut überfüllt. Die Leber im Zustande starker Hyperämie. Die Milz erwies sich anämisch, auf dem Durchschnitt trocken, ihre Oberfläche gerunzelt. Der Querdurchmesser betrug, an derselben Stelle wie vorher gemesen, 25 Millimeter. Der Darmkanal stark hyperämisch, ebenso die Nieren.

14. Grosser Hund. Nach Eröffnung des Abdomen, vor Beginn der Erstickungsoperation betrug der Querdurchmesser der Milz 36 Mmtr. Sofort nach Durchschneidung der *Nn. vagi* begann die Milz deutlich sich zu contrahiren und blass zu werden. Die Erstickung wurde durch Anlegung einer Ligatur um die Luftröhre herbeigeführt, der Tod erfolgte nach 8 Minuten. Die Section ergab Folgendes: die Lungen ohne Flecken, sie füllen die ganze Brusthöhle vollständig aus, sind hellrosaroth von Farbe, beim Einschneiden fallen sie stark zusammen und aus den Schnittflächen fliesst schwarzes flüssiges Blut in grosser Menge. Das Herz ist, ebenso wie in den anderen Fällen, ebenfalls mit schwarzem flüssigem Blute überfüllt. Die Erscheinungen von Seiten der Milz unterscheiden sich in Nichts von denen, wie sie in den vorigen Fällen gefunden wurden; ihr Querdurchmesser betrug 29 Mm., die Schnittfläche war trocken und blass, die Oberfläche der Milz runzlig und gleichfalls trocken. Die Leber im höchsten Grade hyperämisch, alle übrigen Organe der Abdominalhöhle ebenfalls mit Blut injicirt.

Erstickung durch Eröffnung der Pleurasäcke.

15. Die Pleurasäcke wurden zu dem Zwecke eröffnet, um die Elasticität des Lungengewebes aufzuheben, dadurch den innerhalb des Brustkorbes stattfindenden Druck mit dem Druck der atmosphärischen Luft von aussen ins Gleichgewicht zu setzen und auf diese Weise einen stärkeren Druck auf das Herz zu erzeugen, um dadurch den Kreislauf des venösen Blutes nach dem rechten Herzen hin zu erschweren. Ich hoffte dadurch eine Hyperämie der Milz während des Suffocationsactes zu erhalten. In dieser Absicht öffnete ich einem mittelgrossen Hunde beide Pleurasäcke, indem ich zu beiden Seiten des Thorax einen Einschnitt in die Intercostalräume zwischen der 6. und 7. Rippe machte. Das Abdomen war vorher geöffnet und die Milz nach aussen gezogen, ihr Querdurchmesser betrug vor der Durchschneidung der Intercostalräume 36 Mm., nach dem 10 oder 12 Minuten darauf erfolgten Tode 24 Mm. Die Milz war fast um die Hälfte kleiner geworden, war ausserordentlich blass, hart anzufühlen und aus den in sie gemachten Einschnitten floss auch nicht ein Tropfen Blut.

Erstickung nach Unterbindung der Milz, Arterien und Nerven.

16. Grosser Hund. Die Milz wurde aus der Unterleibshöhle herausgezogen. Ihr Längsdurchmesser betrug 210, ihr Querdurchmesser 35 Mm. Es wurden 4 oder 5 Ligaturen an die zur Milz verlaufenden Arterien, einige Zoll von deren Hilus entfernt, angelegt, worauf der Längsdurchmesser 262, der Querdurchmesser 42 Mm. mass. Darauf bewirkte ich Erstickung durch Verschluss der Mund- und Nasenöffnungen; die Milz begann sich etwas zu contrahiren und höckrig zu werden, dann wurde die Erstickung unterbrochen und dem Hunde einige Minuten Ruhe gelassen, um sich zu erholen. Die Milz gewann dabei ihren früheren

Durchmesser von 262 und 42 Mm. wieder. Darauf wurden alle zur Milz gehenden Arterien und Nerven dicht am Hilus unterbunden, nur eine kleine Strecke von 4 bis 5 Cm. blieb nicht unterbunden, weder Arterien noch Nerven wurden hier angetastet. Nach dieser etwa eine Stunde dauernden Operation wurde nunmehr vollständige Erstickung herbeigeführt, worauf sich folgende Erscheinungen an der Milz einstellten: Ihr Längsdurchmesser betrug 272 Mm, der Querdurchmesser 50 Mm. Sie war ausserordentlich aufgequollen, dunkelblau von Farbe; nicht die geringsten Spuren von Contraction oder von höckrigem Aussehen machten sich bemerklich, mit alleiniger Ausnahme der kleinen Strecken, wo die Gefässe und Nerven unangetastet geblieben waren; dieser Theil war dagegen ausserordentlich contrahirt, hart anzufühlen, blass gefärbt und beim Einschneiden vollkommen blutleer.

Dieser Versuch zeigt, dass nach gleichzeitiger Unterbindung der Arterien und Nerven die Milz an Umfang zunimmt, und dass Suffocation unter solchen Bedingungen die gewöhnliche Wirkung auf sie nicht hat *).

Jetzt müsste man eigentlich folgenden Versuch machen: die Milzarterien unterbinden ohne die Nerven zu zerstören. Leider ist dies positiv unmöglich. Das die Arterien umspinnende Nervengeflecht ist so dicht und dünn, dass, wenn wir die Arterien unterbinden, bei aller Vorsicht, die wir anwenden, doch gewiss auch die Nerven mitfassen. Desswegen wurden die folgenden Versuche auch nur zu dem Zwecke unternommen, um den Einfluss zu bestimmen, welchen in die Milzarterien eingespritztes Blut eines erstickten Thieres auf die Milz haben kann.

---

*) Bei Wiederholung dieses Versuches muss man, wie der misslungene Anfang desselben beweist, die Arterien und Nerven dicht an der Milz unterbinden, um vollständig überzeugt zu sein, dass wirklich alle Arterien und alle Nerven unterbunden sind.

Injection von Blut eines erstickten Thieres in die Milz-Arterien bei Integrität der Nerven.

17. Zwei Hunde, ein grosser, ein mittelgrosser. Letzterer wurde durch Verschliessung der Mund- und Nasenöffnungen erstickt, und während des Erstickungsactes wurde aus der vorher blossgelegten Schläfenarterie, in einem Glasgefässe über Quecksilber, ausser Contact mit der Luft, Blut aufgefangen. In diesem Gefässe wurde es durch Schütteln mit Quecksilber defibrinirt, und zwar ebenfalls bei Abwesenheit von Sauerstoff. Ferner wurde bei dem anderen grösseren Hunde das Abdomen geöffnet und die Milz herausgezogen. Ihr Längsdurchmesser betrug 151, ihr Querdurchmesser 31 Mm. Dann wurde ein Milzarterienzweig unterbunden. Nach der Unterbindung betrugen die Durchmesser der Milz 185 respective 35 Mm. Jetzt wurde dem Thiere einige Minuten zur Erholung gelassen, während dessen die Milz-Durchmesser noch mehr zunahmen. Dann wurde ein anderer Zweig der Milzarterie angeschnitten und durch das in die Oeffnung eingeschobene Röhrchen Blut von dem ersten Hunde eingespritzt, nachdem es vorher bis zur normalen Temperatur erwärmt worden war. Während der Einspritzung selbst kam eine sehr deutliche Contraction der Milz zu Stande, aber nur in der Hälfte, in der sich der entsprechende Arterienzweig verästelte. Nach einer Pause, als sich die Milz wieder ausdehnte, wurde die Injection von Blut wiederholt; die Milz contrahirte sich beträchtlich bis zu 17 Cm. Längs- und 3 Cm. Querdurchmesser. Abermals wurde dem Thiere einige Minuten Ruhe gegönnt und die Milz gewann wieder grössere Durchmesser, nämlich von 19 und 4 Cm. Währenddem aber wurde dasselbe Blut des erstickten Thieres mit Luft geschüttelt, um es mit Sauerstoff zu sättigen, und dann anfangs kalt, nachher erwärmt eingespritzt, und die Resultate in Bezug auf

die Contraction blieben dieselben: nämlich Längsdurchmesser 164 Mm. und Querdurchmesser 31 Mm.

Dieser Versuch beweist, dass die Contraction in der Milz hervorgerufen wird durch den Durchtritt von Blut durch sie, welches in Folge des Suffocationsactes eine Veränderung erlitten hat; ferner, dass diese Veränderung des Blutes, welche Contraction und folglich Anämie der Milz hervorruft, nicht von Mangel an Sauerstoff im Blute abhängt, denn in dem Falle, wo das Blut des erstickten Thieres mit Luft geschüttelt und in die Milzarterie injicirt worden war, nahm dasselbe eine beträchtliche Menge Sauerstoff auf, ohne jedoch desshalb die Milz an der Contraction zu verhindern.

Injection von mit Kohlensäure gesättigtem Blute in die Milz.

18. Mittelgrosser Hund. Nach Eröffnung der Bauchhöhle betrug der Längsdurchmesser der Milz 165, der Querdurchmesser derselben 25 Mm. Unterbindung der Milzarterien und Injection von defibrinirtem erwärmtem und mit Kohlensäure gesättigtem Blute, das noch vor Beginn des Versuchs aus der Cruralarterie entnommen war. Gleich nach der Ligatur der Milzarterie mass der Längsdurchmesser der Milz 198, der Querdurchmesser 30 Mm. Darauf wurde in einen Ast der Arterie eine Oeffnung gemacht, und durch diese das mit Kohlensäure gesättigte Blut eingespritzt. Die Einspritzung wurde mehrmals wiederholt, jedoch die Schwankungen in den Maassen der Milzdurchmesser waren so unbedeutend, dass die Zahlen fast dieselben blieben, wie sie gleich nach der Ligatur der Milzarterie gewesen waren. Nun wurde Erstickung herbeigeführt mittelst Verschliessung der Mund- und Nasenöffnungen, die Milz contrahirte sich, wurde höckrig und trotz ihrer Verkleinerung blieben die Durchmesser doch weit über dem ursprünglichen Maass

(d. h. 25 resp. 165 Mm.). Auf Durchschnitten erwies sie sich als sehr blutreich.

19. Mittelgrosser Hund. Nach Eröffnung der Bauchhöhle betrug der Längsdurchmesser der Milz 20 Cm., der Querdurchmesser 21 Mm. Unterbindung des Hauptstammes der Milzarterie. Nach derselben betrug der Querdurchmesser 30, der Längsdurchmesser 207 Mm. Die Erstickung wurde herbeigeführt durch Verschluss der Mund- und Nasenöffnungen, wurde aber nicht ganz bis zum Tode fortgesetzt, und sowohl der Längs- als der Querdurchmesser der Milz zeigten dabei nur sehr geringe Veränderungen. Die Milz wurde höckrig und uneben. Darauf wurde die Erstickung ausgesetzt, und das Thier kam nach einer Pause von etlichen Minuten vollständig zu sich. Jetzt wurde das schon vorher, noch vor Beginn des beschriebenen Versuches aus der Cruralarterie entnommene und defibrinirte Blut filtrirt, mit Kohlensäure gesättigt und in die Milzarterie injicirt. Die Durchmesser der Milz zeigten gleich nach der Injection gar keine Veränderung. Wieder wurde Erstickung in gleicher Weise, wie vorher, herbeigeführt, worauf sich dann die Milz ein wenig contrahirte und runzelte, die Verringerung der Durchmesser aber war äusserst unbedeutend, und auf Durchschnitten erschien die Milz blutreich.

Die Contraction der Milz bei Suffocation hängt also nicht ab von einem Ueberschuss von Kohlensäure im Blute. Veranlassung zu ihrer Contraction beim Erstickungsacte muss also wohl eine unbekannte Veränderung des Blutes des erstickten Thieres besonderer Art sein. Worin diese Veränderung besteht, und welcher Bestandtheil des Blutes dieselbe erleidet, — das muss der Gegenstand künftiger Forschungen sein.

Möglich, dass der Reiz, welcher Contraction der Milz hervorruft, direct auf die Muskelfasern derselben einwirkt;

vielleicht werden aber auch die Nerven dieses Organs durch ihn erregt.

Zur Entscheidung dieser Frage wurden Versuche gemacht, bei denen zunächst die Nerven zerstört und dann Erstickung des Thieres bewirkt wurde, oder es wurde nach Zerstörung der Nerven Blut von einem erstickten Thiere in die Arterien eingespritzt.

Erstickung nach Zerstörung der Nerven.

20. Kleiner Hund. Durchmesser der aus der Bauchhöhle herausgezogenen Milz 130 und 25 Mm. Zerstörung der Nerven an der rechten Hälfte der Milz, dicht am Hilus Nach dieser Operation schwoll die ganze rechte Hälfte stark an, wurde weich anzufühlen,. dunkelblau von Farbe, was einen sehr auffallenden Contrast mit der linken Hälfte bildete, die contrahirt, hart anzufühlen und roth war. Während des nun vorgenommenen Erstickungsactes veränderte sich der Theil der Milz mit den zerstörten Nerven nicht weder in Farbe, noch in Consistenz, noch in Umfang. Die linke Seite aber, wo nichts angetastet war, wurde noch härter anzufühlen, stark runzlig und blass. Längsdurchmesser 155 Mm., und Querdurchmesser an derselben Stelle, wo er vorher gemessen worden, 32 Mm. In diesen letzteren Durchmesser sind die zerstörten Nerven mit inbegriffen. Zum Beweise, dass Blut durch die Milzarterien in dem Theile der Milz floss, wo keine Nerven waren, wurden nach Beendigung des Versuches einige Arterien durchschnitten, und es floss dabei Blut aus ihnen.

21. Mittelgrosser Hund. Die aus der Unterleibshöhle gezogene Milz hatte 159 Mm. im Längs- und 29 Mm. im Querdurchmesser. In dem Theile der Milz, welcher dem Magen anliegt, wurden in einer Strecke von 3 bis 4 Ctmr. alle zu ihr tretenden Nerven zerstört, die Arterien aber un-

berührt gelassen. In dem übrigen Theile wurden alle Nerven und Arterien zusammen unterbunden. Die Venen blieben in beiden Theilen intact. Nach dieser Operation wurde Erstickung herbeigeführt, welche folgendes Resultat ergab: sowohl der Theil der Milz, in dem Arterien und Nerven unterbunden, als auch der andere Theil, in welchem nur die Nerven zerstört worden waren, contrahirten sich unter dem Einfluss der Suffocation nicht, beide Theile waren im Gegentheil stark geschwollen und weich, dunkel blauroth von Farbe; zwischen beiden Theilen aber befand sich eine äusserst scharf abgegränzte Einschnürung von etwa 1 Cm. Breite, und diese eingeschnürte Stelle war ausserordentlich gerunzelt anzufühlen und blass. Ich liess den Hund zu sich kommen und sich erholen, worauf die Milzdurchmesser 190, resp. 36 Mm. betrugen. Jetzt wurde abermals Erstickung bewirkt, und wiederum wesentlich dieselben Erscheinungen, wie vorher bemerkt. Nach dem Tode des Hundes ergab die Untersuchung der eingeschnürten Stelle, welche die beiden geschwollenen Milztheile, die auch während des Erstickungsactes so geblieben waren, trennte, dass hier in der Nähe der Arterie ein Nerv intact geblieben war.

Injection von Blut eines erstickten Thieres in die Milz bei zerstörten Nerven.

22. Mittelgrosser Hund. Die aus dem Abdomen herausgezogene Milz mass 160 Mm in der Länge, 30 in der Quere. An der vom Magen abgewandten Seite der Milz wurden die Nerven auf einer Strecke von 6 bis 7 Cm. dicht an der Milz selbst zerstört. Gleich darauf wurde diese ganze Strecke dunkel und schwoll ausserordentlich an, wobei die Consistenz derselben teigig wurde. Dann wurde durch Verschluss der Mund- und Nasenöffnungen Erstickung hervorgerufen, während welcher sich zeigte, dass der ganze

dem Magen anliegende Theil der Milz sich runzelte, und die Contraction sich sogar auf die Stelle hinübererstreckte, wo ich die Nerven zerstört glaubte; der übrige Theil aber blieb geschwollen, auch während der Suffocation, die Untersuchung jener gerunzelten Stelle, an der ich die Nerven zerstört glaubte, nach Beendigung des Versuches ergab, dass einige feine Fäden intact geblieben waren, welcher Umstand die Runzelung bedingte. Jetzt liess ich das Thier sich einige Minuten erholen und injicirte in den äussersten Zweig der Hauptarterie Blut von einem anderen erstickten Hunde (das auf ganz gleiche Weise wie im Versuche 17 aufgefangen worden). Dabei wurde an der Milz eine deutliche Contraction wahrgenommen, und zwar an derselben Stelle, wie bei der Erstickung. Weiter wurden auf derselben Hälfte der Milz nach Möglichkeii alle Nerven zerstört, worauf sie anschwoll. Wieder wurde nun in dieselbe Arterie das asphyctische Blut injicirt, und dieses Mal kam keine Contraction zu Stande. Die Durchmesser der Milz waren beim Schluss des Experimentes 192, resp. 36 Mm.

Aus diesen Versuchen geht deutlich hervor, dass zur Contraction der Milz beim Erstickungsacte, die Integrität der ausserhalb der Milz liegenden Nerven durchaus nöthig ist. Dieser Umstand zwingt zu der Annahme, dass durch Erstickung verändertes Blut im Milzgewebe nicht die Muskelapparate und nicht die Bewegungs- sondern die centripetalen Nervenfasern reizt.

Der ganze Act wäre demnach seiner Wesentlichkeit nach ein reflectorischer, und das Centrum, in dem der Reflex von den centripetalen auf die Bewegungsleiter vor sich geht, liegt ausserhalb der Milz. Eine Bestimmung dieses Ortes wird den Gegenstand meiner weiteren Untersuchungen bilden.

Es bleiben mir noch einige Worte darüber zu sagen, ob die Contraction der Milz bei dem Erstickungsacte durch

Contraction der Muskelelemente der Trabekeln, oder durch Contraction der Muskelelemente der Gefässe zu Stande kommt. Für die erstere Ansicht spricht der Umstand, dass Unterbindung der Arterien und Nerven Anschwellung der Milz hervorruft, während man bei der letzteren Anschauung es gerade umgekehrt erwarten sollte.

Erstickung durch Kohlenoxydgas.

23. Eine Katze wurde in ein mit einem Handtuche bedecktes Glasgefäss gesetzt, so dass der Luft der Zutritt zu ihr nicht völlig versperrt war. Das Gefäss stand mittelst einer Glasröhre mit einem Apparate in Verbindung, welcher eine Lösung von Aetzkalk enthielt und seinerseits mit einer Glasretorte communicirte, die mit einem Gemisch von Schwefelsäure und Oxalsäure angefüllt war. Nach Erwärmung dieses Gemisches durch eine Spirituslampe, trat Kohlenoxydgas aus der Glasröhre in das Gefäss, in dem sich die Katze befand. Die Katze starb nach 15 Minuten. Die Section derselben erwies ausser den characteristischen Zeichen, wie sie beim Tode durch Kohlendunst gefunden werden, dieselben Erscheinungen von Seiten der Milz, wie bei den anderen asphyktischen Todesarten, d. h. dieselbe war ausserordentlich anaemisch. Sie war sowohl äusserlich als auf Durchschnitten von rosarother Farbe, aus letzteren floss jedoch nicht ein Tropfen Blut.

So sehen wir denn, dass die Blutleere der Milz bei Suffocation nicht eine zufällige, sondern eine constante Erscheinung, dass sie durch bestimmte physiologische Ursachen bedingt ist, deren Verständniss nöthig ist, wenn man nicht Irrthümern bei gerichtsärztlicher Verwerthung dieses Factums verfallen will. Für den Gerichtsarzt kann dieses Factum ein wichtiger Führer in allen den Fällen sein, wo es

sich um irgend einen Verdacht hinsichtlich der Entstehungsweise des asphyktischen Todes handelt.

Die Anämie der Milz bildet bei derartigen gerichtsärztlichen Untersuchungen ein Zeichen mehr dafür, dass der Tod durch diese oder jene Art Asphyxie zu Stande gekommen ist, ihre Abwesenheit einen Verdachtsgrund weniger gegen die Person, der im gegebenen Falle das Verbrechen zur Last gelegt wird Aus dem Gesagten darf durchaus nicht gefolgert werden, dass wenn bei einer gerichtlichen Section keine Anämie der Milz gefunden wird, der Tod kein asphyktischer gewesen sein könnte, oder umgekehrt, dass wir es bei Anämie der Milz durchaus mit Erstickung zu thun haben müssten, — es wäre unverzeihlich, sich so hinreissen zu lassen. Dem Gerichtsarzt aber ist es weniger als irgend Jemand erlaubt, sich hinreissen zu lassen, wie überall, so muss er auch hier auf die ganze Gruppe von Erscheinungen, auf ihren Character und ihren Zusammenhang, auf die den gegebenen Fall begleitenden Umstände u. s. w. Acht haben. Er darf niemals vergessen, dass von seiner Meinung häufig das Schicksal einer anderen Person abhängt. Die Milz ist, wie jedes andere Organ, Erkrankungen ausgesetzt und erleidet gewisse pathologische Veränderungen; folglich können die durch Suffocation, bei normalen Verhältnissen der Milz in ihr hervorgerufenen Erscheinungen denen ganz unähnlich sein, welche bei pathologischen Verhältnissen eintreten. Die sogenannten acuten und chronischen Anschwellungen, speckige Entartung, hämorrhagischer Infarct, Geschwülste mit Pigmentablagerung, Degenerationen ihres Gewebes u. s. w.; alle diese Anomalien können bekanntlich in der Milz vorkommen, und das darf der Gerichtsarzt nicht vergessen. — Es geht hieraus hervor, dass, wenn wir bei irgend einer dieser Bedingungen bei der Section keine Anämie der Milz finden, wir noch kein Recht

haben, aus diesem einen Umstande zu schliessen, dass der Tod nicht durch Asphyxie erfolgt sei, wenn dies nicht durch andere Thatsachen sich erweisen lässt; ebenso wie die Anämie der Milz an Bedeutung verliert, wenn wir mit ihr zusammen kein einziges derartiges Zeichen finden, welches einen derartigen Tod zu begleiten pflegt. Jedenfalls aber kann sie für den Gerichtsarzt ein werthvolles Zeichen sein, und deswegen soll man bei gerichtlichen Sectionen die Untersuchung derselben nicht vernachlässigen, wie dies bis jetzt häufig zu geschehen pflegte.

Wenn wir die geringe Anzahl gerichtsärztlicher Sectionsprotocolle über asphyktisch Gestorbene durchlesen, so finden wir in manchen von ihnen eine Bestätigung unseres Factums. So z. B in einem Falle eines verbrannten menschlichen Körpers, der von *C. Pelikan* im (russischen) Militärärztlichen Journal vom Jahre 1855 ausführlich beschrieben ist, und bei welchem aus dem Sectionsbefunde der Schluss gezogen wurde, „dass der Tod durch Hirnschlag unter Symptomen von Erstickung erfolgte“. Auf S. 49 des Berichts über gerichtliche Sectionen f. 1856 von Prof. *Tschistowitsch* lesen wir Folgendes: „die Milz war klein, brüchig und wenig mit Blut gefüllt“. In demselben Berichte (S. 76) finden sich zwei Fälle von Anämie der Milz beim Erhängungstode. Im 4. Berichte über gerichtlich-medicinische Sectionen von Prof. *Tschistowitsch* (S. 61 und 62) heisst es von einem erhängten Soldaten: „die Milz war gross und aus mehreren mit einander verwachsenen Theilen zusammengesetzt; ihre obere Hälfte zeigte apoplectische Blutfülle und Erweichung, die untere aber war fest und anämisch“. Offenbar war in diesem Falle die obere Hälfte durch irgend einen pathologischen Process verändert, während sich der untere in normalen Verhältnissen befand. Nach demselben

Berichte (S. 65) fand sich bei einem Erhängten die Milz „vergrössert und sehr fest, aber wenig Blut enthaltend".

Weiter standen mir keine Sectionsprotocolle zur Disposition, und ich kann daher weiter keine Fälle zur Bestätigung anführen. Auch haben wir bis jetzt bei den gerichtlichen Sectionen die Milz meist so oberflächlich untersucht und ihr so wenig Beachtung geschenkt, dass die Anomalien derselben sehr oft ohne die geringste Berücksichtigung geblieben sind.

(Aus dem Russischen Archiv für gerichtl. Medicin und öffentl. Gesundheitspflege, 1865. 1. Heft, März. Uebers. von D. *Massmann*.)

9.

Einige Notizen über das Broadmoor Criminal Lunatic Asylum.

Von

Dr. **Th. Simon**,

zweitem Arzte der Irren-Anstalt Friedrichsberg.

Im Jahre 1863 wurde das grosse Central-Asyl für Criminal Lunatics in Broadmoor eröffnet, indem zunächst 95 Frauen aufgenommen wurden.*)

Die zwei uns vorliegenden Berichte für 1864 und 1865**), die wir der Güte des ärztlichen Directors, des Herrn Dr. John Meyer, verdanken, ergeben über die seitdem eingetretenen Veränderungen Folgendes:

Am 27. Februar 1864 wurde die erste Männer-Abtheilung eröffnet, und damit in so rascher Folge fortgefahren, dass im Laufe des Jahres 4 Abtheilungen *(blocks)* mit einem Belegraum von 300 Betten bezogen werden konnten, und eine fünfte zu 50 Betten der Vollendung nahe gebracht wurde.

Diese Abtheilung wurde im nächsten Jahre ebenfalls bezogen, so dass nur noch ein Gebäude (der 6. Block) nicht mit Kranken belegt war; dieses letzte wurde von — geistesgesunden — Gefangenen bewohnt, die bei Arbeiten auf dem Terrain der Anstalt gebraucht wurden.

---

*) Eine kurze Beschreibung der Anstalt findet sich in Horn's Vierteljahrsschrift, Bd. II. S. 236.

**) *Broadmoor Criminal Lunatic asylum annual report for the year 1864. London 1865.* Dasselbe. Bericht für 1865. (London 1866.)

An einem neuen Block für Frauen wurde eifrig gearbeitet; eine grosse Anzahl wirthschaftlicher Einrichtungen, theils vollendet, theils neu in Arbeit genommen.

Ich lasse aus dem Berichte einige der hauptsächlichsten Punkte folgen, indem ich der Kürze halber beide Jahre neben einander stelle:

I. Krankenbewegung.

Es wurden	aufgenommen:		entlassen:		starben:		Bestand am 31. Decbr.	
1864	222 M,	6 Fr.	4 M.	3 Fr.	4 M.	3 Fr.	214 M.,	95 Fr.
1865	131 -	4 -	10 -	3 -	12 -	1 -	323 -	98 -

so dass die Gesammtsumme der am 1. Januar 1866 vorhandenen Patienten 421 betrug.

II. Civilstand der Neu-Aufgenommenen:

		M.	Fr.	
1864:	verheirathet	54 M..	42 Fr.	unbekannt bei 21 M., 8 Fr.
	unverheirathet....	135 -	43 -	
	verwittwet	12 -	8 -	
1865:	verheirathet	91 -	40 -	unbekannt bei 32 M., 7 Fr.
	unverheirathet....	20 -	44 -	
	verwittwet	19 -	8 -	

III. Bildungsgrad:

		1864: M.	1864: F.		1865: M.	1865: F.
Es hatten gar keine Erziehung	1864:	37 M.	47 F.,	1865:	90 M.	32 F.
Es konnten nur lesen	-	47 -	14 -	-	33 -	36 -
- - lesen u. schreiben	-	101 -	32 -	-	192 -	30 -
Es hatten gute Erziehung ..	-	21 -	— -	-	21 -	— -
Nicht zu ermitteln, ...	-	16 -	8 -	-	9 -	1 -

IV. Classification der Kranken.

Von den 309 Patienten, die am 31. December 1864 sich in der Anstalt befanden, erschienen:

	M.	F.	zusammen
geistesgesund	9 M.	10 F.,	zusammen 19,
geisteskrank	201 -	84 -	- 285,
zweifelhaft	4 -	1 -	- 5.

Von den unzweifelhaft Geisteskranken mussten 178 M. und 72 Fr., zusammen 250, als unheilbar betrachtet werden.

Dieselbe Tabelle für 1865 ergiebt:

	M.	F.	zusammen
geistesgesund	29 M.	15 F.,	zusammen 44,
geisteskrank	293 -	83 -	- 376,
zweifelhaft	1 -	— -	- 1.

340 Kranke, 267 M. und 73 Fr., erschienen unheilbar.

V. Recidive, Epilepsie.

Von den resp. 323 und 444 Kranken, die 1864 und 1865 Bestand und aufgenommen waren, war von 138 (90 M. 48 F.) resp. 197 (148 M. 49 F.) bekannt, ob sie schon vorher einen Anfall von Geistesstörung gehabt oder nicht.

Bei diesen Kranken war der gegenwärtige Anfall

	1864		1865	
der erste bei	43 M.	26 F.,	73 M.	28 F.
nicht der erste bei . .	47 -	22 -	75 -	21 -

Unter den 444 Kranken von 1865 waren 38 (31 M. 7 F.) mit Epilepsie oder epileptiformen Convulsionen behaftet, während unter den 323 von 1864 bei 21 (15 M. 6 F.) „Convulsionen“ notirt sind.

VI. Selbstmordversuche.

1864 war es von 48 (30 M. 18 F.) Patienten,
1865 von 74 M. (59 M. 15 F.)

bekannt, dass sie Selbstmordversuche gemacht hatten.

VII. Ausbruch der Krankheit vor oder nach dem Verbrechen.

Art der Verbrechen.

Die Kranken lassen sich in dieser Hinsicht in 3 Kategorieen theilen:

I. angeklagt und wegen Geistesstörung freigesprochen *(acquitted on the ground of insanity)*;

II. angeklagt und bei der Untersuchung *(on arraignment)*, geisteskrank befunden.

Diese beiden Klassen bilden die eigentlichen *criminal lunatics*, während die

III. („nach der Verurtheilung geisteskrank geworden“) die *insane convicts* im engeren Sinne umfasst.

Theilt man nun die Verbrechen in Capitalverbrechen (Mord und Kindesmord) und in Nicht-Capitalverbrechen *(offences not capital)*, wozu Raub, Diebstahl, Brandstiftung und alle kleineren Vergehen gehören, so ergiebt sich folgende Vertheilung:

I.

	1864		1865	
Kranke mit Capitalverbrechen	84 M.	22 F.	58 M.	22 F.,
Kranke mit anderen Vergehen	54 -	7 -	92 -	6 -

II.

	1864		1865	
Kranke mit Capitalverbrechen	18 M.	10 F.	20 M.	10 F.,
Kranke mit anderen Vergehen	40 -	9 -	49 -	10 -

III.

	1864		1865	
Kranke mit Capitalverbrechen	3 M.	5 F.	7 M,	4 F.,
Kranke mit anderen Vergehen	73 -	48 -	119 -	47 -

Unter den, von den Kranken begangenen Verbrechen hebe ich die Statistik folgender hervor:

	1864		1865	
Mord	55 M.	37 F.	85 M.	36 F.
Mordversuch	50 -	11 -	78 -	10 -
Todschlag	5 -	3 -	6 -	3 -
Brandstiftung	21 -	2 -	33 -	2 -
Unzucht	2 -	— -	7 -	— -
Raub	15 -	2 -	27 -	2 -
Diebstahl	38 -	29 -	44 -	29 -

VIII. Frühere Beschäftigung.

Unter den Männern treten mit grösseren Zahlen auf (1865 von 345) Arbeiter (86) und Soldaten (24). Von den Handwerkern sind hervorzuheben Schuhmacher (14) und Schneider (8).

IX. Beschäftigung in der Anstalt.

Von den 323 resp. 444 Kranken arbeiteten im Durchschnitt täglich 119 (71 M. 48 F.), resp. 216 (151 M. 65 F.).

Im Einzelnen vertheilten sich diese Arbeiten für 1865 wie folgt:

beim landwirthschaftlichen Betrieb	36 M.	— F.
In den Gebäuden	48 -	30 -
In Wäsche, Küche und Vorrathsräumen	13 -	15 -
Kohlenträger	7 -	— -
Schuhmacher	16 -	— -
Schneider	10 -	— -
Maurer	1 -	— -
Maler	6 -	— -

Klempner	2 M.	— F.
Matteurs (Matratzenmacher)	5 -	— -
Diverse Arbeiter	7 -	— -
Näh-Arbeit	— -	20 -

X. Geistige Beschäftigung, Gottesdienst.

Für die geistige Beschäftigung wurde durch Anstellung eines Schullehrers besonders gesorgt, der unter Aufsicht des Anstalts-Geistlichen Lese- und Singestunden ertheilte.

Ein Lesezimmer wurde eingerichtet, Bücher besorgt und an die Kranken vertheilt.

Dem Gottesdienste wohnten im December 1864 durchschnittlich 79 (49 M. 30 F.); im Decbr. 1865 119 (87 M. 32 F.) bei.

XI. Fluchtversuche und Unglücksfälle.

1864 gelangen 3, 1865 4 Fluchtversuche, davon 3 von einem und demselben Individuum. Es wurden in dem einen Gebäude besondere Vorsichtsmaassregeln getroffen, um das Ausbrechen zu hindern.

Ernstliche Unglücksfälle kamen in beiden Jahren nicht vor.

XII. Wartpersonal.

Im Wartpersonal ist noch immer ein allzugrosser Wechsel zu beklagen; wenn schon die Qualität der männlichen Wärter sich im Ganzen gebessert, so wurden doch 2 Wärter im Jahre 1865 gerichtlich verurtheilt, der eine wegen Diebstahls, der andere, der einem Kranken zur Flucht verholfen, zu 12 Monaten Zuchthaus (*imprisonment and hard labour*).

So weit reichen die Berichte für 1864—65, bei denen ich eine Reihe unwesentlicher Sachen (Erträgnisse der Farm, Verzeichnisse der von Kranken gearbeiteten Gegenstände etc. übergangen habe.

Der Bericht für 1866 ist noch nicht erschienen, da Dr. Meyer in Folge eines, im Januar 1867 auf ihn von einem Kranken gemachten Angriffs krank war.

10.

Amtliche Verfügungen.

I. Betreffend das Preussische Medicinalgewicht.

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden König von Preussen etc. verordnen für den Umfang Unserer Monarchie, einschliesslich des Jadegebiets unter Zustimmung beider Häuser des Landtages, was folgt:

§. 1. Das Pfund, wie solches durch den §. 1 des Gesetzes vom 17. Mai 1856 (Gesetz-Sammlung von 1856 S. 545), beziehungsweise §. 1 des Gesetzes vom 26. März 1860 (Gesetz-Sammlung von 1860, S. 113) als Einheit des Preussischen Gewichts festgestellt ist, soll auch als Medicinalgewicht zur Anwendung kommen.

Dieses Pfund ist hiernach gleich einem Pfunde und 5,104579 Unzen (1 Pfund 5 Unzen 2 Skrupel 10,2 Gran) des bisherigen Medizinalgewichts.

§. 2. Das Pfund wird als Medizinalgewicht in fünfhundert Theile getheilt mit dezimaler Unterabtheilung.

Der fünfhundertste Theil des Pfundes erhält den Namen „Gramm".

Die dezimalen Unterabtheilungen des Gramm werden, der betreffenden Abstufung seines zehnten, hundertsten und tausendsten Theils entsprechend, mit dem Namen „Dezigramm", „Centigramm und „Milligramm" bezeichnet.

§. 3. Die vorstehenden Bedingungen treten mit dem 1. Januar 1868 in Kraft.

Von diesem Zeitpunkte ab dürfen andere als diesem Gesetz entsprechende Gewichte in den Apotheken nicht angewendet werden.

Die in den Gesetzen gegen die Benutzung unrichtiger, zum Wiegen bestimmter Werkzeuge und gegenen Besitz ungestempelter Gewichte angedrohten Strafen treten auch in dem Falle ein, wenn nach dem genannten Zeitpunkt in den Apotheken dem gegenwärtigen Gesetz nicht entsprechende, wenngleich mit dem Stempel einer Eichungsbehörde versehene Gewichte benutzt oder vorgefunden werden.

§. 4. Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten und der Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten werden mit der Ausführung dieses Gesetzes beauftragt.

Urkundlich unter unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Königlichem Insiegel.

Gegeben Berlin, den 16. März 1867.

(L. S.) Wilhelm.

Gr. v. Bismarck-Schönhausen. Frhr. v. d. Heydt.
v. Roon. Gr. v. Itzenplitz. v. Mühler.
Gr. zur Lippe. v. Selchow. Gr. zu Eulenburg.

II. Betreffend das Ressortverhältniss des Ministers für geistliche etc. Angelegenheiten in den neu erworbenen Landestheilen.

Wir Wilhelm von Gottes Gnaden, König von Preussen etc., verordnen, auf den Antrag Unseres Staatsministeriums für den Umfang der durch die Gesetze vom 20. September und 24. December v. J. mit der Monarchie vereinigten Landestheile, was folgt:

Unser Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten wird ermächtigt, innerhalb der durch die Gesetze vom 20. September und 24. December v. J. (Gesetz-Sammlung Seite 555, 875, 876) mit Unserer Monarchie vereinigten Landestheile in Angelegenheiten, welche die nachstehenden Gegenstände betreffen:

das Prüfungswesen an Schulen jeden Grades, einschliesslich der Universitäten, die Feststellung der an die Prüfungen geknüpften Berechtigungen, die Normirung der Lehrerbesoldungen und des Schulgeldes, die Feststellung der Lehrpläne für Schulen jeden Grades, einschliesslich der Schullehrer-Seminarien, die Regulirung des Privatschulwesens, die Pensionirung und Emeritirung der Lehrer, das Prüfungswesen sämmtlicher Medicinalpersonen, die Niederlassung derselben und die Erwerbung des Rechts zur Ausübung der ärztlichen, wundärztlichen, geburtshülflichen und zahnärztlichen Praxis, die Bedingungen für die Anlegung und den Geschäftsbetrieb, sowie für die Visitation der Apotheken, die Beaufsichtigung des Medicinalwesens, die Medicinal-, Sanitäts- und Veterinairpolizei, die Feststellung der Arzneitaxe, den Debit der Arzneiwaaren, sowie die Zulassung und Beaufsichtigung der Privat-Krankenanstalten,

in demselben Maasse Verfügung zu treffen, wie ihm solches in den älteren Landestheilen der Monarchie ressortmässig zukommt.

Die vorstehende Verordnung ist durch die Gesetz-Sammlung zu veröffentlichen.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Königlichen Insiegel. Berlin, den 13. Mai 1867.

(L. S.) Wilhelm.

Gr. v. Bismarck-Schönhausen. Frhr. v. d. Heydt. v. Roon.
Gr. v. Itzenplitz. v. Mühler. Gr. zur Lippe. v. Selchow.
Gr. zu Eulenburg.

III. Betreffend die Rinderpest.

Die Königlich Belgische Akademie der Medicin in Brüssel hat unter mehreren Preisaufgaben aus dem Bereiche der medicinischen Wissenschaften auch einen Preis von 1200 Frs. für die beste Abhandlung über die Rinderpest ausgesetzt. Bei der internationalen Bedeutung dieses Gegenstandes entspricht es dem durch die Königlich Belgische Gesandtschaft hierselbst kundgegebenen Wunsch der Akademie, dass sich auch deutsche Gelehrte an der Lösung der gestellten Frage betheiligen.

Es wird daher diese Preisfrage, deren Beantwortung nur in lateinischer, französischer oder flamländischer Sprache erfolgen darf, nebst den weiteren Bedingungen des Concurrenzverfahrens im Originaltext wie folgt zur öffentlichen Kenntniss gebracht.

Berlin, den 1. Juni 1867.

Der Minister der geistlichen, Unterrichts- u. Medicinal-Angelegenheiten.
gez. von Mühler.

Question mise au concours par l'académie royale de médecine de Belgique:

Faire connaitre les symptômes, les causes, les lésions anatomiques et la nature du typhus contagieux épizootique, considéré dans les différentes espèces d'animaux, qui sont susceptibles de contracter cette maladie, et exposer les caractères différentiels des diverses autres affections typhoides avec lesquelles celle-ci pourrait être confondue.

Prix: une médaille de 1200 francs. Cloture du concours: 1er janvier 1869.

Conditions du concours.

Les mémoires, écrits lisiblement en latin, en français ou en flamand, seront seuls admis à concourir; ils devront être adressés, francs de port, au Secrétariat de l'académie, place du Musée, No. 1 à Bruxelles.

Les planches qui seraient jointes aux mémoires doivent être également manuscrites.

L'académie exigeant la plus grande exactitude dans les citations, demande aux auteurs d'indiquer les éditions et les pages de livres qu'ils citeront.

Les auteurs ne mettront point leur nom à leur ouvrage, mais seulement une dévise qu'ils répeteront sur un pli cacheté renfermant leur nom et leur adresse. Les billets attachés aux écrits non couronnés ne seront ouverts que sur la demande des auteurs.

Les mémoires dont les auteurs se seraient fait connaitre directement, ou indirectement, ceux qui auraient déjà été publiés ou présentés à un autre corps savant, et ceux qui parviendraient au Secrétariat de la Compagnie après l'époque fixée ne seront pas admis à concourir.

Les manuscrits des mémoires jugés par la Compagnie sont déposés dans ses archives, comme étant devenus sa propriété; toutefois, les auteurs peuvent en faire prendre des copies à leurs frais, en s'adressant, à cet effet, au Secrétaire de l'académie.

L'académie informe M. M. les concourrents:

1o. Que ses membres honoraires et titulaires ne peuvent point prendre part aux concours;

2o. Que les auteurs des mémoires dont elle aura ordonné l'impression en totalité ou par extraits, auront droit d'en obtenir gratuitement cinquante exemplaires, indépendamment de la faculté qui leur sera laissée d'en faire tirer en sus de ce nombre, en payant à l'imprimeur pour chaque feuille une somme dont le montant est fixé par le Bureau d'administration.

Bruxelles le 24 novembre 1866.

Au nom du Bureau:
Le Secrétaire de l'académie,
Dr. Tallois.

IV. Betreffend die Bewilligung von Arzenei-Rabatt für Strafanstalten.

Auf den Bericht am 29. April cr., betreffend die Bewilligung von Arzenei-Rabatt für die Strafanstalten, können wir die Königl. Regierung zur Erledigung Ihrer Anfrage nur auf den Wortlaut der Bestimmung Nr. 3. der Arznei-Taxe für das Jahr 1867 verweisen, wonach es den Apothekern gestattet ist, bei Lieferungen von Arzeneien überhaupt, mithin sowohl von dispensirten, als auch von undispensirten Arzeneien, für solche Kranke, deren Kurkosten aus Staats- oder Communal-Fonds gezahlt werden, einen Rabatt zu gewähren, der jedoch in keinem Falle die Höhe von 25 Procent der Summe der Arzenei-Rechnung übersteigen darf.

Berlin, den 5. Juni 1867.

Die Minister

der geistl. etc. Angelegenheiten. I. A. gez. Kühlenthal.

des Innern. I. A. gez. Sulzer.

An
die Königliche Regierung zu N. N.

V. Betreffend die Befugniss zur Ausübung der ärztlichen Praxis in den neu erworbenen Landestheilen.

Nachdem durch die in Folge der Gesetze vom 20. September und 24. December 1866 — Gesetz-Sammlung Seite 555, 875, 876 — eingetretene Vergrösserung des Staatsgebiets das Bedürfniss einer neuen Anordnung über die Befugniss zur Ausübung der ärztlichen Praxis herbeigeführt ist, bestimme ich kraft der mir durch die Allerhöchste Verordnung vom 13. Mai d. J. — Gesetz-Sammlung Seite 667 — ertheilten Ermächtigung für den Umfang der Preussischen Monarchie, jedoch mit vorläufigem Ausschluss des vormaligen Herzogthums Nassau, unter Aufhebung der entgegenstehenden Vorschriften:

dass die nach den Bestimmungen ihrer Heimath zur Ausübung der Praxis befähigten inländischen Aerzte, Wundärzte, Geburtshelfer und Thierärzte ohne Rücksicht auf die zur Zeit noch bestehenden Verschiedenheiten in den Anforderungen an ihre wissenschaftliche und praktische Vorbildung fortan in gleichem Maasse, wie die Aerzte, Wundärzte, Geburtshelfer und Thierärzte in den ältern Theilen der Monarchie, zur Ausübung ihrer Praxis innerhalb des gesammten Staatsgebiets, jedoch mit Ausschluss des ehemaligen Herzogthums Nassau, zuzulassen sind, ohne dass es dazu besonderer behördlicher Concessionen bedarf.

Für das Gebiet des ehemaligen Herzogthums Nassau bleibt weitere Verfügung vorbehalten.

Berlin, den 6. Juni 1867.

Der Minister der geistl., Unterrichts- u. Medicinal-Angelegenheiten.
gez. v. Mühler.

VI. Betreffend die Aufbewahrung von Cyankalium und Arsenverbindungen.

In Betreff der Aufbewahrung und der Verwendung von Cyankalium- und Arsen-Verbindungen zur Vergoldung, Versilberung und Herstellung von Metall-Ueberzügen auf Messingwaaren etc. etc. wird von Unterzeichneter Königlicher Regierung auf Grund des Gesetzes über die Polizei-Verwaltung vom 11. März 1850 für den Umfang des Regierungsbezirkes Arnsberg Nachstehendes verordnet:

§. 1. Das Cyankalium und Arsen muss stets von dem Gewerbetreibenden oder deren Vertreter unter strengem Verschluss gehalten und dürfen nur die zum augenblicklichen Gebrauch erforderlichen Quantitäten von denselben an die Arbeiter verabfolgt werden. Die erwähnten Stoffe dürfen nur in gut schliessenden Gefässen, deren Inhalt deutlich durch eine Signatur bezeichnet ist, aufbewahrt werden.

§. 2. In den Räumen, in welchen mit Cyankalium und Arsen gearbeitet wird, ist eine schwarze Tafel anzubringen, auf welcher durch eine entsprechende Inschrift auf die grosse Gefährlichkeit dieser Gifte aufmerksam gemacht wird.

§. 3. Die aus den cyankalium- und aus arsenhaltigen Lösungen aufsteigenden Dämpfe sind durch einen möglichst stark ziehenden Schornstein abzuleiten.

§. 4. Die erwähnten Lösungen sind nach dem Gebrauche entweder chemisch frei von Cyan und Arsen zu machen, oder an einem von der Orts-Polizei-Behörde näher zu bestimmenden Orte unterzubringen.

§. 5. Zuwiderhandlungen gegen die vorstehenden Vorschriften unterliegen nach §§. 11 und 18 des Gesetzes über die Polizei-Verwaltung vom 11. März 1850 einer Geldstrafe bis zu 10 Thalern, beziehungsweise nach §. 345 Nr. 2 und 4 des Strafgesetzbuches einer Geldbusse bis zu 50 Thaler oder Gefängnissstrafe bis zu 6 Wochen, sowie der Confiscation der Cyankalium oder Arsen enthaltenden Stoffe.

Unter Bezugnahme auf vorstehende Polizei-Verordnung machen wir das Publikum noch darauf aufmerksam, dass das Cyankalium und Arsen zu den gefährlichsten Giften gehören. Aus den cyankalischen Lösungen steigt Blausäure, aus den arsenigen Lösungen Chlorarsen in Dämpfen auf, welche im höchsten Grade lebensgefährlich sind. Das unvorsichtige Weggiessen der die genannten Stoffe enthaltenden Lösungen nach dem Gebrauche kann die übelsten Folgen, so auch Vergiftungen von Brunnen u. s. w. nach sich ziehen.

Es ist daher bei der Aufbewahrung und Verwendung dieser beiden Stoffe die grösste Vorsicht zu empfehlen.

Arnsberg den 27. Februar 1867.

Königliche Regierung.

VII. Betreffend die Prämien bei Wiederbelebungsversuchen.

Nachdem es sich herausgestellt hat, dass die von den Medicinal-Personen für Rettungsversuche an Scheintodten bei uns eingehenden

Gesuche um die Ertheilung der Staatsprämie von 5 Thlrn. resp. 10 Thlrn. in der Mehrzahl der Fälle nicht genügend motivirt eingereicht werden, haben wir uns veranlasst gesehen, unter Bezugnahme auf unsere Amtsblatt-Verfügung vom 12. November 1855 (Amtsblatt No. 46 p. 417) nachstehende Bestimmungen über die Form der betreffenden Gesuche zu erlassen.

1. Es ist, unter genauer Angabe der vom Arzte bei seiner Ankunft bei dem Verunglückten vorgefundenen Symptome, zunächst festzustellen, ob derselbe bereits scheintodt, oder ob noch, wenn auch schwache Lebenserscheinungen an ihm wahrnehmbar gewesen, — z. B. leichte Athembewegungen, leichte Zuckungen, Zittern, hörbare Herztöne u. dgl. Nur im ersteren Falle ist (Min.-Verf. vom 13. Januar 1826, 11. November 1832, 22. August 1835, 4. Dezember 1845) überhaupt ein Anspruch auf die Prämie für die ärztlichen Bemühungen vorhanden, während im letzten Falle, wo der Kranke noch lebend, wenn auch in höchster Lebensgefahr sich befindet, der Arzt schon nach dem Strafgesetzbuch (§. 200) bei hoher Strafe zur Hülfsleistung verpflichtet ist, und daher nicht erst durch eine Geldbelohnung seitens des Staats zu derselben aufgemuntert zu werden braucht.

Bezüglich der ortspolizeilichen Bescheinigung der thatsächlichen Angaben des Arztes über die Zeit des Beginns und der Dauer der Rettungsversuche etc. verbleibt es bei den Bestimmungen unserer, oben allegirten Amtsblatt-Verfügung.

2. Es ist ferner sehr häufig vorgekommen, dass Ansprüche auf die Prämie für erfolglose Lebensrettungs-Versuche auch dann erhoben werden, wenn der Arzt seine Bemühungen nur eine ganz kurze Zeit, eine Viertelstunde und weniger, fortgesetzt hatte. Eine solche Frist wird aber in den meisten Fällen kaum genügen, eine sichere Ueberzeugung von dem wirklich erfolgten Tode zu gewinnen, während es andererseits feststeht, dass es in sehr zahlreichen Fällen von Scheintod nach Ertrinken, Erhängen, Ersticken etc. erst nach lange fortgesetzten, oft 5—6stündigen Bemühungen gelungen war, den schlummernden Lebensfunken zu erwecken. — Es ist daher in jedem Falle, in welchem die Prämie für erfolglose Lebensrettungs-Versuche beansprucht wird, ausser der Beschreibung der angewendeten Rettungsversuche und ihrer Dauer, der hierbei sich ergebende Thatbestand so speciell darzustellen, dass sich danach klar beurtheilen lässt, ob das Abbrechen der ferneren Versuche wegen augenscheinlicher Hoffnungslosigkeit derselben in der That gerechtfertigt war, wobei selbstverständlich die maassgebend gewesenen Erscheinungen des wirklich erfolgten Todes mit anzugeben sind.

Euer Wohlgeboren beauftragen wir, diese Verfügung den Aerzten und Wundärzten Ihres Verwaltungskreises bekannt zu machen.

Potsdam, den 29. April 1865.

Königl. Regierung, Abtheilung des Innern.

An sämmtliche Herren Kreis-Physiker Wohlgeboren.

11.

Kritischer Anzeiger.

Die ärztlich constatirten Todesfälle der Stadt Leipzig im J. 1866. Statistisch bearbeitet von *Constantin Schmieder*, Dr. med. Leipzig 1867.

Die vorliegende kleine Schrift giebt durch die Umsicht und Genauigkeit, mit welcher sie gearbeitet worden, ein recht werthvolles Material für die Cholera-Statistik. Der Verfasser hat sich nicht damit begnügt, möglichst viele Zahlen zu sammeln und Zahlengruppen zu bilden, sondern hat die wesentlichen Gesichtspunkte mit grosser Schärfe festgehalten und in den Vordergrund gerückt. Die Zahl der der Epidemie von 1866 in Leipzig gefallenen Opfer reducirt *Schmieder* auf 1658 (während sie amtlich auf 1837 angegeben wird); die Dauer der Epidemie erstreckte sich vom 29. Juni bis 21. November (146 Tage). Bemerkenswerth erscheint, dass auch in Leipzig wie in anderen Städten (Berlin, Stettin) das weibliche Geschlecht in den Altersklassen von 15 Jahren aufwärts erheblich stärker betroffen wird, als das männliche — Choleraheerde hat auch die Leipziger Epidemie in nicht geringer Zahl aufzuweisen, so Häuser mit 14 bis 28 Todesfällen, ebenso kommen häufige Gruppenerkrankungen in Familien vor. Bei der Zusammenstellung der Gestorbenen nach Ständen finden wir 3 Aerzte, 2 Krankenwärter, 12 Krankenwärterinnen, 1 Leichenfrau. — Die beigegebenen graphischen Darstellungen gewähren eine sehr anschauliche Uebersicht über den Gang der Epidemie und erhöhen den Werth der anspruchslosen, aber fleissigen und mühevollen Arbeit.

12.

Zur Lehre vom Erstickungstode.

Vom

Professor **Skrzeczka.**

Während der Zeit von circa 18 Monaten habe ich mit meinem Collegen im Physikate, Herrn Professor *Liman*, gemeinschaftlich (wobei wir die Functionen des Physikus und *Chirurg. forens.* alternirend übernahmen), 217 Obductionen gemacht. Bei diesen wurde 71 Mal die Diagnose auf Tod durch Erstickung (im weiteren Sinne) gestellt und ich will auf Grund der gemachten Beobachtungen im Nachstehenden die Leichenbefunde bei Erstickung, die Art ihres Zustandekommens und die allgemeinere gerichtsärztliche Diagnose dieser Todesart aus den Befunden einer Besprechung unterziehen.

Was die erwähnten 71 Fälle betrifft, so kommen hiervon 5 auf neugeborene Kinder, die nicht geathmet hatten, 25 auf Neugeborene, 41 auf die Individuen, welche keiner jener beiden Kategorieën angehörten. — Da die Sectionen überhaupt an 13 Todtgeborenen, 65 Neugeborenen und 139 anderen Leichen vollzogen wurden, so stellt sich heraus, dass Erstickung die Todesursache war bei 38,4 pCt. der Todtgeborenen, 38,4 pCt. der Neugeborenen und 29,4 pCt. der übrigen Secirten. Diese Zahlen sollen nur ungefähr das Verhältniss der Häufigkeit des Erstickungstodes veran-

schaulichen, können aber keinen Anspruch auf Werth für die Statistik machen, für welche sie wesentlich corrigirt werden müssten. Erstlich sind mehrere Sectionen an so faulen Leichen gemacht, dass die Todesursache nicht mehr ermittelt, ja bei Neugeborenen nicht einmal die Frage mit Sicherheit beantwortet werden konnte, ob sie nach der Geburt gelebt hätten oder nicht, und zweitens — dies betrifft besonders die Verhältnisse der Erwachsenen — haben wir ausser den gerichtlichen Obductionen auch eine zu verschiedenen Zeiten verschiedene Zahl aussergerichtlicher ausgeführt, welche von mir mitbenutzt worden sind. Es betrafen dieselben die Leichen von Verunglückten oder Selbstmördern, deren private Obduction uns oft, wenn Verwandte die Leiche nicht reclamirten, gestattet wurde, um in Zeiten, wo zufällig die gerichtlichen Obductionen spärlicher waren, uns Material für unsere practischen Curse der gerichtlichen Medicin zufliessen zu lassen. Eine nicht geringe Zahl erhängter und ertrunkener Selbstmörder, welche in jener Zeit eingebracht wurde, ist somit unberücksichtigt geblieben und die oben angeführte Procentzahl von 29,4 ist sicher viel zu niedrig. Immerhin machen es die angegebenen Zahlen deutlich genug, von wie grosser Bedeutung für die gerichtsärztliche Praxis gerade der Tod durch Erstickung ist.

Bevor ich an eine Besprechung der einzelnen Befunde an den Leichen der Erstickten gehe, lasse ich eine tabellarische Zusammenstellung derjenigen von ihnen folgen, welche mir hierzu geeignet erscheinen. Im Wesentlichen ist nur der Blutreichthum der verschiedenen Organe bei der Aufstellung berücksichtigt, während die übrigen Befunde bei der weiteren Besprechung geeigneten Ortes Erwähnung finden werden.

Die Obductionsprotocolle *in extenso* wiederzugeben und die näheren Umstände für jeden Fall mitzutheilen, verbietet,

so wünschenswerth mir dies sonst erschienen wäre, der Raum. In der Tabelle nur anzugeben, wie oft jeder Befund bei den verschiedenen Arten der Erstickung vorgekommen sei, schien mir unzulänglich, deshalb habe ich in die Columnen der verschiedenen Befunde jedes Mal alle die Fälle, bei denen sie constatirt wurden, bezeichnet durch die Nummer, unter welcher sie in meinem Journal eingetragen sind, einzeln aufgeführt. Hierdurch wird es ermöglicht, zu erkennen, welche Befunde in den einzelnen Fällen gemeinsam vorgekommen sind und das Obductionsprotocoll für jeden einzelnen Fall in Bezug auf viele der wesentlichen Punkte aus der Tabelle herauszulesen.

Im Uebrigen bedarf die Einrichtung der Tabelle keiner Erklärung, nur sei noch erwähnt, dass ein * hinter einer Zahl bedeutet, dass im betreffenden Falle Petechial-Sugillationen (resp. Extravasate) auf den entsprechenden Organen vorhanden waren.

A. Todtgeborene: 5. B. Neugeborene: 25.

Befunde.	A. Durch Flüssigkeit.	A. Ursache unbekannt.	B. Ursache unbekannt.	B. Durch Flüssigkeit.
Lippen blau	142	11	66 126 131 136 149 151 153 154 162 200 201 203	94 139 171 175 195
Conjunctiva injicirt	142		131 149 151 153 154 157 162 200 201 203	175 195
Dura mater normal	20 128*	11 40	31 122 136 149 157 176 191 202 203	139 175 195
mässig	142		16 30 126 131* 151 153 154 162 192 200	94 171
stark blutreich			66	
Pia mater normal	20 142	11	31 122 151 153 154 157 176 191 192* 200 203	94* 139* 175 195
mässig	128		202	
stark blutreich		40	16* 30* 66 126 131 136 149 162	171
oedematös				
Sinus d. M. normal	20 142	11	30 31 122 151 157 176 191	139 175 195
ziemlich	128	40	16 131 136 153 162 192 200 202 203	171
stark gefüllt			66 126 149 154	94
Plexus chor. normal	20	11	16 31 122 136 157 176 191 200 203	175 195
mässig			154 192 202	139
stark blutreich	128 142	110	30 66 126 131 149 151 153 162	94 171
Gehirn normal	20 128 142	11 40	16 30 31 66 122 136 149 151 154 157 162 171 191 192 200 202 203	94 139 171 175 195
mässig			126 153	
stark blutreich			131	
oedematös				

C. Andere Erstickte: 41.

Erwürgt.	Erhängt.	Durch Flüssigkeit erstickt.	Fremde Körper.	Verschluss von Mund und Nase.	Innere Ursache.
	78 116 193			64 141 196 204	134 186
	24* 78* 116* 193*	(113* 167*)		63 141 196	
		22 33 55 123 168 169 (87 113 156 167)	152	43 64 132 133 135 196 204	
3		117 (101)		103 141	147
	7 13 19 24 36 37 62 78 116 193 201	146 182		34	8 134 186
3	7 19 24 36 78 116 201	33 55 117 123 146 168 169 182 (87 101* 113 156 167)	152	34 43 64 103 132 133 135 141 196 204	134 186*
	13 37 62 193	22			8 147
3	78 201	146 182		64 103 132 141	8 134 147 186
	19 36 62 193	33 55 117 169 (87 113 156)	152	133 135 196	186
	37 116	123 146 168 (101 167)		43 64 103 132 141 204	134
3	7 13 24 78 193 201	22 182		34	8 147
	7 13 19 24 36 37 78 201	33 55 117 146 169 182		34 43 64 132 133 135 141 196 204	8 134 186
	62 116		152		
3	193			103	147
3	7 19 24 36 78 116 201	22 33 55 146 169 182 (87 101 113 156 167)	152	34 43 64 132 133 135 196 204	8 134
	37 62 193	117 123 168		103 141	147 186
	13				
	78 201			63 103 204	8

A. Todtgeborene: 5. B. Neugeborene: 25.

Befunde.	Durch Flüssigkeit.	Ursache unbekannt.	Ursache unbekannt.	Durch Flüssigkeitt.
Linkes Herz wenig	142		16 66 131 153 154 176 192 203	94 175
mässig	128	11 40*	30* 122* 126 136 149 151 157 162*	139 195
stark gefüllt	20		31 191 200 202	171*
Rechtes Herz wenig	128 142		16* 66 126 153* 157 192	
mässig		11 40*	30 122* 131* 136 151	139 195
stark gefüllt	20		31 149 154 162 176* 191 200 202 203	94 171 175*
Grosse Gefässe wenig			136	
mässig		40	16 30 122 126 157 191 192	94 139 195
stark gefüllt	20 128 142	11	31 66 131 149 151 153 154 162 176 200 202 203	171 175
Lungen normal	128*	11*	16	
mässig	20*	40*	30* 31 126* 151* 157* 176* 191* 192* 200 202* 203*	94 139* 171* 175* 195*
stark blutreich	142*		66* 122* 131* 136* 149* 153* 154 162*	
oedematös	142		16 31 66 122 136 149 151 157 162 176 191 192 200	94 171 175
Kehlkopf. Schaum	20 128		31 66 122 131 151 154 162	195
Schleimhaut blass	128 142	11 40	30 31 126 136* 151 153 157 162 176 191 192* 200 203	94 139 171 175 195
mässig	20		16 66 122* 154*	
stark geröthet			131 149 202	
Kehldeckel und Schlund geröthet			122 126 151 153 157 162 176 200 202 203	139 175 195

C. Andere Erstickte: 41.

Erwürgt.	Erhängt.	Durch Flüssigkeit erstickt.	Fremde Körper.	Verschluss von Mund und Nase.	Innere Ursache.
3*	7 13 24 116 193	123 (156*)	152	43 133 135 141 196	8 147 186
	78	22 117 146 (167*)		34 64* 132 204	
	19 36 37 62 201	33 55 168 169 182 (87 101* 113)		103	134
		(101)	152	43*	134
	116*	117 (167*)		64 103 132 141	
3	13 19 24 36 37 62 78 193 201	22 33 55 123 146 168 169 182 (87 113 156)		34 133 135 196* 204*	8 147 186
				43	
	7	(113)	152	64* 103 132 141	
3	13 19 24 36 37 62* 78 116* 193 201	22 33* 55 117 123 146 168 169 182 (87 101 167)		34 133 135* 196* 204	8 134 147 186
		22 55 117	152*		
3	7 19 24 116	33 123 146 168 169 182 (101 113)		43* 64* 132* 135* 141 196 204*	8 147*
	13 36* 37* 62 78 193* 201	(87 156 167*)		103 133*	134 186
3	13 78 201	55 146 168 169 182 (87)	152	64 132 133 141 196	8 134 147 186
	13 36 116	22 33 123 182 (101 167)		34 103 133 141	134 147 186
	7 13 24 36 37 62 78 193 201	22 33 55 117 123 146 168 169 (87 101)	152	43 64 103 132 133 135 196 204	147
					134
3*	19 116	182 (113* 156* 167*)		34* 141	8 186
	201	168 (156*)		34* 196 204	147

Befunde.	A. Todtgeborene: 5.		B. Neugeborene: 25.	
	Durch Flüssigkeit.	Ursache unbekannt.	Ursache unbekannt.	Durch FlPssigkeit.
Luftröhre. Schaum	Flüssigkeit 20 128	11	16 31 66 122 131 136 149 151 153 154 157 162 176 191 192 200 203	94 139 171 174 195
Schleimhaut blass			192	
mässig	20 142	11 40	16 30 31 41 66 126 136 151 157 162 176 191	94 175 195
stark geröthet	128		122 131 149 153 154 200 202 203	139 171 175
Bronchien. Schaum	20 128 142	11	16 31 66 122 131 136 149 151 153 154 157 162 176 191 197 200 202 203	94 139 171 175 195
Schleimhaut mässig	142		16 30 31 66 122 126 136 151 153 154 157 162 191	49 139 171 175 195
stark geröthet			131 149 157 200 202 203	
Dünndarm. Serosa	20 128 142	40	122 139 149 153 154 162 191 202	195
Mucosa geröthet			149 154 162	139
Leber normal			16 31 131 136 157 176	
mässig		11		
stark blutreich	20 128 142	40	30 66 122 126 149 151 153 154 162 191 192 200 202 203	94 139 171 175 195
Nieren normal			16 30 31 126 131 157 176	94 195
mässig	20	11	151 153 154 162 192 203	171* 175
stark blutreich	128 142	40	66 122 136* 149 191 200 202	139

C. Andere Erstickte: 41.

Erwürgt.	Erhängt.	Durch Flüssigkeit erstickt.	Fremde Körper.	Verschluss von Mund und Nase.	Innere Ursache.
	13 36 62 116 201	22 33 55 123 146 168 169 182 (87 101 113 156 167)	152	34 103 132 133 135 141	8 134 147 186
	7 24	22 33 55		43 196	
		146 168 169 (87 101)	152	63 135	
3	13 19 36 37 62 78 116 193 201	117 123* 182 (87 113 156* 167*)		132 133 141 204	8 134 147 186
	13 36 62 116 193 201	22 33 55 117 123 146 168 169 182 (87 101 113 156 167)	152	34 64 103 132 133 135 141 196 204	8 134 147 186
	13 19 62 78	117 146 168 (87 101 156 167)		64 133 135 141 196	147
3	36 37 116 193 201	123 182 (87 113)		34 103 182 204	8 134 186
3	7 13 19 24 37 116 193 201	123 146 168 182		132	8 134
	116	146 182		132	8 134*
	7 13 36 78 116	33 169 182 (87 113 167)	152	34 64 135 141 196	134 186
3	19 37 62 201	22 55 117 123 (101)		43 133	8 147
	24 159	117 146 168		103 132 204	
	7 24	(101*)	152	43 64 135	134
		33 117 (156)		141 196	8
3	13 19 36 37* 62 78 116 193 201	22 55 123 146 168 169 182 (87 113 167*)		34 103* 132 133 204	147 186

A. Todtgeborene: 5. B. Neugeborene: 25.

Befunde.	Durch Flüssigkeit.	Ursache unbekannt.	Ursache unbekannt.	Durch Flüssigkeit.
Serosa der Genitalia interna blauroth	128 142	40	66 122* 153 154 176 191 200 202 203	139
Milz normal	142	11	16 30 31 122 126 131 136 157 176 192 200 202 203	94 139 171 195
mässig	128			
stark blutreich	20	40	66 149* 151 153 154 162 191	175
Vena cava wenig			176	
mässig		11 40	16 30 136 157 192	195
stark gefüllt	20 128 142		31 66 122 126 136 149 151 153 154 162 191 200 202	94 139 171 175

Als diejenigen Befunde, aus welchen auf Tod durch Erstickung geschlossen wird, werden allgemein angeführt: dunkle Farbe und ungewöhnliche Flüssigkeit des Blutes, starke Erfüllung des rechten Herzens und der grossen Gefässe der Brust- und Bauchhöhle mit demselben, Blutreichthum der Lungen, der Organe der Schädelhöhle, sowie der Unterleibshöhle, namentlich der Nieren, Schaum in den Bronchien, der Luftröhre und auch dem Kehlkopf, Injection der Schleimhaut dieser Organe, Petechial-Sugillationen auf den Lungen der Neugeborenen, Hervorragen der Zungenspitze, bläuliche Färbung der Lippen. — Auch meine Beobachtungen haben wesentlich neue Befunde nicht ergeben, doch habe ich Injection der *Conjunctiva palpebrarum*, sowie starke Erfüllung der Venen in der Serosa der inneren Ge-

C. Andere Erstickte: 41.

Erwürgt.	Erhängt.	Durch Flüssigkeit erstickt.	Fremde Körper.	Verschluss von Mund und Nase.	Innere Ursache.
				135	
3	7 13 19 36 37 62 78 116 201	22 33 55 117 123 146 168 169 182 (87 101 113 156 167)	152	34 43 103 132 133 135 196 204	8 134 147 186
	24 193*			64 141	
	37	(156)		43	
	116	22 55 103 (87 113)		64 103 132 133 141	8 134 147
3	7 13 19 24 36 62 78 193 201	33 117 123 146 168 169 182 (101 167)	152	34 135 196 204	186

nitalien, wegen ihres häufigen Vorkommens mit in meine Tabelle aufgenommen und bemerke schon jetzt, dass Petechial-Sugillationen auch auf anderen Organen, als Lunge und Herz und auch bei Erwachsenen nicht selten vorkommen, dass daher über dieselben allgemeiner wird gesprochen werden müssen. Das angebliche Fehlen der Todtenstarre oder die geringe Entwickelung derselben in den Leichen Erstickter habe ich als Zeichen des Erstickungstodes nicht mehr aufgeführt. Ganz den Beobachtungen *Casper's* entsprechend, haben wir häufig genug noch 3 Tage nach dem Tode bei Erstickten verschiedener Art (Erhängten, Ertrunkenen etc.) völlig entwickelte Leichenstarre angetroffen. Ich mache hier nur nebenbei darauf aufmerksam, dass man meistens die Leichenstarre, wenn sie bereits alle anderen

Gelenke verlassen hat und auch der Unterkiefer und die Hände bereits schlaff sind, noch in den Fussgelenken antrifft, welche übrigens auch mit zuerst von derselben ergriffen werden.

1. Dunkle Farbe und flüssige Beschaffenheit des Blutes.

Dieser Befund ist der, welcher mit am regelmässigsten in den Leichen Erstickter angetroffen wird, weil die Veränderung des Blutes der nächste und unmittelbarste Affect der Erstickung ist. In allen Fällen, die wir beobachtet, zeigte das Blut die bekannte dunkle kirschenrothe Färbung und stets war es im Allgemeinen sehr dünnflüssig. Hiermit ist nicht gesagt, dass Gerinnsel nie vorgekommen wären, vielmehr wurden weiche schwarzrothe Gerinnsel im Herzen und in den grossen Venen 7 Mal (im 7., 13., 40., 55., 147., 149. und 204. Falle) angetroffen, doch war ihre Menge sehr spärlich und war der Unterschied in der Beschaffenheit des Blutes, wie man dasselbe in den Leichen nicht Erstickter meistens antrifft, ein ganz augenfälliger. Das Blut war nicht nur flüssig, sondern hatte auch die Fähigkeit, spontan zu gerinnen, eingebüsst, selbst wenn die Leiche bei der Section, die allerdings kaum je vor dem dritten Tage nach erfolgtem Tode angestellt wurde (wie im Winter meistens), noch ganz frisch erschien. — In Glascylindern aufgefangen und zur Beobachtung zurückgestellt, bildete es nie wirkliche Coagula, sondern faulte schliesslich, ohne zu gerinnen. — Häufig allerdings (bei frischen Leichen) färbte sich die Oberfläche des aufgestellten Blutes sehr hellroth und die oberflächlichste Schicht schien einen etwas festeren Zusammenhang in sich zu gewinnen, doch kam es nie zur Bildung eines wirklichen Häutchens. Entfernte ich die oberflächliche Schicht, so wiederholte sich der Vorgang immer wieder. Ich will daher nicht behaup-

ten, dass das Blut absolut seine Gerinnungsfähigkeit eingebüsst habe, und dass man es nicht etwa (so lange es noch nicht faul ist) durch Schütteln mit Luft oder Durchleiten von Sauerstoff zum Ausscheiden von Faserstoffgerinnseln künstlich bringen könnte, doch steht fest, was für die gerichtsärztliche Praxis doch das Wichtigste ist, dass das Blut bei Erstickten im Allgemeinen flüssig ist, und dass es auch circa 3 Tage nach dem Tode entleert und mit der Luft in Berührung gebracht, nicht gerinnt, wie anderes Blut. Es handelt sich also jedenfalls nicht etwa um eine verlangsamte Gerinnung, sondern um eine mindestens im höchsten Grade unvollkommene Gerinnungsfähigkeit.

Ueber die Ursache dieser Beschaffenheit des Blutes haben in neuester Zeit die Arbeiten von *A. Schmidt* uns Aufschluss gegeben. Dass der reichliche Gehalt an CO^2 die Ursache war, wusste man, aber nicht, wie dieselbe hierbei wirkte. Nach *Schmidt* nun existirt im Blute kein fertiges Fibrin, wohl aber Paraglobulin (fibrinoplastische Substanz) und Fibrinogen, welches im Stande ist, zu Fibrin zu gerinnen, wenn das gelöste Paraglobulin auf dasselbe einwirkt. Kohlensäure fällt das Paraglobulin aus dem Blute aus, so dass es auf das Fibrinogen nicht mehr einwirkt und das Blut flüssig bleibt. Von dem ausgeschiedenen Paraglobulin ist das Plasma des Kohlensäure reichen Blutes gleich trübe oder es zeigt sich bei Verdünnung mit Wasser ein starker Niederschlag.*) — Sauerstoff begünstigt die Löslichkeit des Paraglobulins; nach Entweichung der Kohlensäure und Zutritt von Sauerstoff kann somit das Blut wieder mehr oder weniger gerinnungsfähig werden.

Wichtig für die Praxis wäre es, zu ermitteln, wie es sich mit der Gerinnungsfähigkeit des Blutes Erstickter kurze

*) *Kühne*, Lehrb. d. phys. Chemie, S. 172.

Zeit nach dem Tode verhält. Es wäre die Frage, ob geronnenes Blut in Wunden oder Sugillationen Erstickter beweist, dass die betreffende Verletzung vor dem Tode — ehe die Erstickung dem Blute seine Gerinnungsfähigkeit benommen hatte — entstanden war, oder ob auch Verletzungen mehr oder weniger kurze Zeit nach erfolgtem Erstickungstode gerinnungsfähige Extravasate setzen können.

Wenn *Casper* besonders in letzter Zeit immer wieder den Satz hervorhob, geronnenes Blut in Wunden und Sugillationen sei kein Beweis dafür, dass die Verletzung den lebenden Körper traf, weil ja auch nach dem Tode Blut gerinnen könne, so liegt dem offenbar eine ganz falsche Auffassung zu Grunde.

Blut gerinnt bekanntlich nur nach dem Tode des Körpers oder wenn es ausser Circulation tritt, gewissermaassen selbst abstirbt. — Der Befund von geronnenem Blut behält aber trotzdem (abgesehen von Verletzungen *in articulo mortis* oder gleich nach dem Tode) die ihm bis dahin immer beigelegte Bedeutung, weil eine Verletzung an der Leiche für gewöhnlich keine nennenswerthe Blutung weder aus einer Wunde, noch unter die Haut wegen Stillstandes der Circulation und Entleerung der Hauptvenen hervorbringt und weil aus diesem Grunde nach Verletzung einer Leiche keine Blutgerinnsel entstehen können. Bei den Leichen Erstickter nun verhält es sich etwas anders. Die Flüssigkeit des Blutes, die häufig sehr starke Erfüllung der kleineren Venen mit diesem Blute, haben die Folge, dass Verletzungen an der Leiche, namentlich an Stellen, nach welchen die Hypostase Blut in grösserer Menge führt, stark bluten können. Es gelang mir öfter, bei Leichen mit flüssigem Blute durch passende Lagerung einen Arm fast blauschwarz zu färben und Einschnitte in denselben liessen dann noch 24 Stunden nach dem Tode das dunkle flüssige Blut förmlich

im Strome herausrinnen. Die Gelegenheit für Blutgerinnungen in nach dem Tode erzeugten Verletzungen ist somit bei Erstickten vorhanden, insofern als dabei mehr Blut als sonst austreten kann, und die Frage wird sehr wichtig, ob das Blut, wenn es auch bei den, längere Zeit nach dem Tode ausgeführten Sectionen nicht mehr gerinnt, nicht vielleicht in einer früheren Zeit nach dem Tode ordentliche *Coagula* noch zu bilden im Stande wäre.

Beobachtungen an Menschen hierüber zu machen, habe ich begreiflicherweise keine Gelegenheit gehabt. Ich habe zwar nie unterlassen, bei Erstickten, von denen man noch Behufs der Wiederbelebung Venäsectionen zu machen versucht hatte, diese Wunden genauer zu untersuchen, doch bin ich hierbei zu sicheren Resultaten nicht gekommen. Meistens war der Zeitpunkt des Todes unbekannt (bei erhängten Selbstmördern), und also auch die Zeit, welche zwischen demselben und der Application des Aderlasses verronnen war, ferner aber eine erhebliche Blutung nie erzeugt. Meistens fanden sich unter der Haut um die Venenwunde nur einige Tropfen flüssiges Blut, welches sich in das lose Zellgewebe nicht infiltrirt hatte, sondern, ohne eine Spur zu hinterlassen, wegwischen liess, nur selten war in der unmittelbaren Nachbarschaft der Venenwunde eine kleine Partie Bindegewebe (im günstigsten Falle ein Streifchen von 4‴ Länge und 1¼‴ Breite infiltrirt, das heisst, das Blut, welches das Bindegewebe durchtränkt hatte, war in den Maschen desselben geronnen). — Solche minutiöse Gerinnsel in Blutergüssen aber mögen allenfalls dem Physiologen beweisen, dass das Blut seine Gerinnungsfähigkeit noch nicht völlig eingebüsst hatte, dem Gerichtsarzte geben sie jedenfalls keinen Anhalt zu irgend welchen Schlüssen.

An Kaninchen habe ich zahlreiche Versuche über die Gerinnung des Blutes bei Erstickungstod angestellt. Gleich

nach Eintritt des Todes öffnete ich die Höhlen und unterband verschiedene der grossen, meistens stark gefüllten Venenstämme. In verschiedenen Zeiträumen schnitt ich dann die Venen an. Wurde noch flüssiges Blut entleert, so liess ich dasselbe in der Nachbarschaft der Venenwunde sich ansammeln, was bei geeigneter Lagerung unschwer auszuführen war, und beobachtete nun das entleerte Blut. — Ich fand, dass das Blut bei den (in verschiedener Art) erstickten Kaninchen allerdings länger, als bei anderen Todesarten in den Venen flüssig blieb, doch gerann es sowohl in den Venen, wie nach der Entleerung aus denselben schliesslich stets vollständig, nur dass die Gerinnsel meistens weich und sehr dunkel waren.

Da nun die Sectionen menschlicher Leichen meistens erst mehrere Tage nach dem Tode angestellt waren, so musste (so unwahrscheinlich dies war) an die Möglichkeit gedacht werden, ob nicht vielleicht bei Kaninchen die Sectionen zu früh gemacht wären, ob nicht die stets vorhandenen Gerinnungen sich wieder verflüssigen könnten. Einige späte (nach 3 bis 4 Tagen gemachte) Sectionen zeigten, dass dieses — wie zu erwarten — nicht der Fall war. Auch in diesen Fällen wurde das Blut geronnen gefunden.

Da dieses Resultat so auffällig in Widerspruch stand mit dem Factum, dass bei Sectionen menschlicher Leichen das Blut stets bei Erstickungstod fast ganz flüssig und in seiner Gerinnungsfähigkeit auch bei Luftzutritt mindestens sehr erheblich beeinträchtigt war, so gab mir dies den Beweis, dass diese Verhältnisse bei Kaninchen jedenfalls anders, als beim Menschen sind, und dass deshalb Versuche hierüber an Thieren überhaupt uns der Beantwortung der aufgeworfenen Frage kaum würden näher führen können.

Hiernach würde die Beurtheilung von Verletzungen an Erstickten, insoweit sie von dem Befund geronnenen Blutes

in denselben abhängig ist, unter Umständen eine zweifelhafte sein können. Da es zu einer erheblichen Blutung bei Verletzung der Leiche eines Erstickten kommen kann und die Möglichkeit einer Gerinnung dieses Blutes noch Stunden lang nach dem Tode, wenn es mit sauerstoffhaltiger Luft in Berührung kommt, sich nicht direct zurückweisen lässt, so würden Blutgerinnsel in offenen Wunden für sich noch nicht beweisen, dass die Verletzung bei Lebzeiten erfolgt sei, geronnenes Blut dagegen unter der Haut oder an anderen verletzten Stellen, die mit der Luft nicht in Berührung kommen, würde bei den Leichen Erstickter in demselben Maasse, wie bei anderen auf Verletzung während des Lebens schliessen lassen.

Eine Möglichkeit, zu einer genaueren Erkenntniss dieser Verhältnisse zu kommen, sehe ich zur Zeit nur darin, dass man Verletzungen, welche bald nach dem Tode erfolgt sind, an Selbstmördern (z. B. beim Abschneiden eines Erhängten), genauer in Bezug auf das Verhalten etwa vorhandener Blutergüsse untersucht und in der genauen Beobachtung des etwa bei Aderlässen an vor Kurzem Erstickten noch erhaltenen Blutes.

2. Blutgehalt des Herzens und der grossen Gefässe der Brust und Bauchhöhle.

Die grosse Flüssigkeit des Blutes bei Erstickten macht es nothwendig, wenn man sich ein richtiges Bild der Blutvertheilung in den verschiedenen Organen verschaffen will, den Blutgehalt des Herzens und der grossen Gefässe der Brust (wie des Halses) und der Unterleibshöhle gemeinsam zu betrachten. (Die Aorta und die grossen Körperarterien kommen hierbei, da sie meistens leer gefunden werden, nicht in Rechnung.) Welche von ihnen stärker gefüllt sind, wird schon vor der Section zum Theil von der Lage der

Leiche abhängen, jedenfalls aber wird bei der Section beim Einschneiden der Halsgefässe oder der *Vena cava* sich das Herz entleeren oder, je nachdem der Körper gelagert ist, in das geöffnete Herz der Inhalt der in dasselbe sich mündenden Gefässe sich ergiessen können. — Die Beurtheilung der Blutmenge, welche im Herzen enthalten ist, wird selbstverständlich deshalb auch bei Neugeborenen stets eine sehr missliche sein, wenn man, dem Regulativ folgend, die Unterleibshöhle zuerst öffnet, die Leber zerschneidet und die *Vena cava* öffnet. Will man das Herz sich dadurch nicht ganz leer machen, so muss man die *Vena cava* unterbinden oder, nachdem man die Unterleibshöhle geöffnet und den Stand des Zwerchfelles ermittelt hat, vorläufig die Organe der Unterleibshöhle intact lassen, die *Vena cava* nur besehen, ohne hineinzuschneiden, und dann gleich die Brusthöhle öffnen und den Blutgehalt des Herzens untersuchen. Ich bemerke übrigens nebenbei, dass die Ermittelung des Standes des Zwerchfells — eines so unsichern und unwesentlichen Momentes bei Anstellung der Lungenprobe — es wohl kaum werth ist, dass man deshalb die Unterleibshöhle bei Neugeborenen zuerst untersucht und die erwähnten Uebelstände herbeiführt.

Was nun zunächst die starke Füllung des rechten Herzens mit Blut betrifft, welche, wie wir auch an unsern Fällen sehen werden, mit vollem Rechte als einer der regelmässigsten Befunde bei Erstickungstod allgemein aufgestellt wird, so finden wir dieselbe in unserer Tabelle zunächst direct 43 Mal verzeichnet. — Wenn hiernach noch immer 17 Fälle übrig bleiben, in denen das rechte Herz mässig viel, und 15, in denen es wenig Blut enthalten hat, so erscheint doch das Verhältniss sofort anders, wenn wir nicht nur zählen, sondern auch erwägen.

Zunächst müssen die Neugeborenen (incl. der Todt-

geborenen) nothwendig von den übrigen gesondert betrachtet werden. Da bei ihnen das *for. ovale* noch ganz offen steht, ist eine Trennung des rechten und des linken Herzens gar nicht zu machen und wir finden deshalb auch in den meisten Fällen bei ihnen das Blut ziemlich gleichmässig auf beide Hälften vertheilt. Berücksichtigen wir dazu noch den Blutgehalt der grossen Gefässe, so finden wir, dass von den 17 Fällen (unter 30), in welchen bei den Neugeborenen Erstickten das rechte Herz als wenig oder mässig gefüllt angemerkt ist, 11 (66 122 126 131 151 153 157 142 128 11 139) compensirt werden durch starke Füllung des linken Herzens und der grossen Gefässe. Von den übrigen 6 Fällen können 3 (30 40 195) auch noch hierher gezählt werden, weil bei ihnen alle die eben genannten Bluthalter als „ziemlich stark gefüllt“ angemerkt sind und es bleiben somit nur 3 übrig, bei denen der geringe oder nur mässige Blutgehalt in der erwähnten Weise nicht ausgeglichen. Einer von diesen Fällen (136) kann wegen zu weit vorgeschrittener Fäulniss der Leiche nicht in Betracht kommen, die beiden anderen dagegen (16 und 126) bleiben bestehen. Sie gehören zu jener mancherlei Schwierigkeiten bietenden (nur bei Neugeborenen von mir gefundenen) Kategorie, wo neben wenig markirten Zeichen des Erstickungstodes sich starke Hirnhyperaemie findet und sollen später unten weiter besprochen werden.

Bei den Erstickten vorgerückteren Lebensalters giebt uns die Tabelle gleich direct 30 Mal (unter 41) starke Füllung des rechten Herzens. Von den übrigen 11 Fällen wird die geringe oder mässig starke Füllung des rechten Herzens ergänzt durch sehr bedeutenden Blutreichthum der grossen Gefässe 5 Mal (im 64., 101., 116., 117., 167. Fall), ferner war die Leiche in einem Falle (dem 43sten) schon sehr faul, die Befunde also nicht mehr beweiskräftig, und

im 64. Falle handelte es sich um ein Kind, dass bald nach der Geburt, bei noch offenem *Foramen ovale* starb und bei dem die linke, wie die rechte Herzhälfte mässig stark gefüllt war.

Von allen 41 Fällen bleiben somit nur 3 übrig, in denen das rechte Herz, so wie die grossen Gefässe nur mässig stark gefüllt waren und ein Fall (152), in welchem das rechte Herz wenig, die grossen Gefässe mässig stark gefüllt waren. Der letztere war im Ganzen höchst eigenthümlich und wird weiter unten eingehender besprochen werden.

Aus dieser genaueren Betrachtung der in der Tabelle aufgeführten Zahlen geht nun hervor, dass das rechte Herz und die zunächst in dasselbe mündenden grossen Venen (als Ganzes betrachtet) 63 Mal (von 71) eine starke Erfüllung mit Blut zeigten, dass somit dieser Befund, da er nach Abzug der beiden wegen Fäulniss nicht zählenden in 91,4 pCt. der beobachteten Erstickungsfälle vorkam, ein sehr wesentlicher ist. Eine Unterscheidung zwischen dem Inhalt der rechten Kammer und Vorkammer habe ich nicht gemacht, weil bei der Flüssigkeit des Blutes dasselbe mit Leichtigkeit aus einer Höhle in die andere strömt. Der Klappenapparat schliesst in der Leiche nicht, weil theils der Druck zu gering ist, um die Klappen aufzublähen, andererseits die Leichenstarre der Papillarmuskeln sie nothwendig insufficient machen muss.

Was das linke Herz betrifft, so soll dasselbe bei Erstickten meistens leer gefunden werden.

Die Neugeborenen können wir hier gar nicht berücksichtigen und müssen von den übrigen 41 Beobachtungen noch die 64ste und 204te in Abzug bringen, welche Kinder in den ersten Lebenswochen betrafen. Von den somit bleibenden 39 Fällen zeigten 17 (43,5 pCt.) wenig oder gar

kein Blut im linken Herzen, 7 (17,8 pCt.) zeigten eine mässige, 15 (38,4 pCt.) eine starke Füllung desselben.

3. Blutreichthum der Lungen.

Die richtige Beurtheilung des Blutreichthums eines Organes ist, da oft weitgehende bedeutsame Folgerungen aus diesem Befunde abgeleitet werden, bei gerichtsärztlichen Obductionen etwas sehr Wichtiges, zugleich aber etwas durchaus nicht Leichtes. Nur die Erfahrung ist im Stande, einen richtigen Blick und eine richtige Schätzung in dieser Beziehung zu geben. Nirgend sind vielleicht Fehler in der Beurtheilung der Befunde so häufig, wie hier. Wenn nun im Obductionsprotocoll stets die strengste Objectivität angestrebt wird, so muss es als ungenügend betrachtet werden, wenn von einem Organe, auf dessen Beschaffenheit es wesentlich ankommt, ausgesagt wird, es sei wenig, mässig, sehr blutreich, ohne dass in der Beschreibung zugleich die nöthigen Angaben gemacht werden, welche dieses Urtheil begründen. Wenn ich in der Tabelle die eben angeführten Bezeichnungen der Kürze wegen gebraucht habe, so werde ich zunächst zu sagen haben, was ich darunter verstehe.

Die „sehr blutreiche" Lunge ist gross, retrahirt sich bei Eröffnung des Brustkastens nicht so stark, als eine normale, fühlt sich in exquisiten Fällen schwer an und, obgleich noch elastisch, doch nicht so weich, schwammig, wie eine gewöhnliche Lunge. Ihre Farbe ist dunkel blauroth, auf ihrer Pleura ist, wenn dieselbe nicht von früher her trübe und verdickt ist, ein engmaschiges Netz injicirter Venen sichtbar. Auf Durchschnitten sieht man ohne Anwendung eines Druckes dunkle, blutige Flüssigkeit reichlich hervortreten, welche mit Luft allerdings gemischt, jedoch nicht geradezu als Schaum bezeichnet werden kann. Stellenweise, wo stark gefüllte Venen von dem Schnitt getroffen

sind, tritt das dunkle Blut ohne Luftbeimischung hervor. In manchen Fällen zeigt die Schnittfläche sich trockener, dagegen aber glatter, als normal, das Gewebe selbst sehr dunkel gefärbt und dann gerade häufig, ohne dass es luftleer wäre, etwas consistenter, als sonst. Das Blut ist in dem Gewebe der Lunge selbst infiltrirt.

Mässig blutreiche Lungen retrahiren sich bei der Eröffnung des Brustkastens in normaler Weise, ihre Consistenz ist weich, schwammig, im Allgemeinen stahlgrau, nach hinten meistens dunkel blauroth, weil sie hier eben sehr blutreich sind, dem Alter nach mehr oder weniger mit Pigmentablagerungen, die gegen die Grundfarbe dunkel abstechen, gefleckt, die Lungenläppchen deutlich abgegrenzt. Durchschnitte zeigen das Gewebe schwammig und locker, von rother Farbe. Auf die Schnittfläche tritt spontan aus durchschnittenen Venen flüssiges, dunkles Blut, bei Druck aber tritt ein stark schaumiges Blut oder stark blutig gefärbter Schaum reichlich hervor und sammelt sich im Winkel der Schnittwunde an. — Diesen Grad des Blutreichthums zeigt die Lunge in ihrem hinteren Theil in der Regel, auch in den Fällen, wo eine Vermehrung des Blutgehalts derselben nicht angenommen werden darf. Doch sind solche, wenn ich so sagen darf, normale Lungen doch in den vorderen Partien blutärmer, ihre Schnittfläche trocken, das Gewebe blass und nur bei stärkerem Druck tritt hier etwas blutig gefärbter Schaum hervor. — Die blutarme Lunge ist von aschgrauer bis weissgrauer Farbe, die pigmentirten Stellen heben sich sehr grell ab, die Durchschnitte sind von derselben oder einer blassrothen Farbe, trocken, oft zäh, bei Druck tritt nur hier und da aus durchschnittenen Gefässen Blut in einzelnen Tropfen, meistens zugleich heller roth gefärbt, hervor. — Tritt bei sehr oder mässig blutreichen Lungen noch Oedem dazu, so ist die Menge der auf die Schnittfläche tretenden

Flüssigkeit eine viel bedeutendere und sie strömt auch bei mässig blutreichen Lungen ohne Druck oder bei sehr geringem Druck hervor, ist hier edoch nicht so intensiv dunkelblauroth gefärbt, wie bei den sehr blutreichen Lungen, sondern heller, und es lässt sich das gleichzig aus durchschnittenen Venen bei Druck hervortretende Blut der Farbe nach deutlich unterscheiden. Ein Theil des hervorströmenden Gischtes ist selbst bei den sehr blutreichen hell gefärbt, weil er aus den durchschnittenen Bronchien herrührt, in welchen er weiss oder schwach rosa gefärbt ist.

Anders sehen die Lungen in ihren verschiedenen Graden des Blutgehaltes bei Neugeborenen und Todtgeborenen aus.

Bei den letzteren sind sie normaler Weise an der äusseren Oberfläche ungefähr von der Farbe einer Milch-Chocolade, d. h. grauroth mit einem Stich in's Bräunliche, auf dem Durchschnitt dunkler gefärbt, glatt, trocken. Nur bei Druck treten aus durchschnittenen Venen einzelne Tröpfchen dunklen Blutes. Je blutreicher nun die Lungen sind, desto mehr geht ihre Farbe in ein dunkles Blauroth über und die Schnittfläche wird bei sehr blutreichen Lungen, ohne dass man einen Druck ausübt, von einem überall aus dem Gewebe tretenden Blute angefeuchtet, das sich in dünner Schicht darüber verbreitet.

Mit am schwersten ist der Blutgehalt der Lungen der Neugeborenen, welche geathmet haben, zu beurtheilen. — Ihre Farbe ist sehr verschieden und ändert sich während man sie betrachtet, durch Einwirkung der Luft, indem die Partieen, welche von vornherein heller gefärbt waren, immer lebhafter hellroth werden. In Lungen, bei welchen man keinen Grund hat, eine stärkere Ueberfüllung mit Blut anzunehmen, ist die Farbe charakterisirt durch den Wechsel hell zinnoberrother Partieen, welche mit verwaschenen

Rändern in andere übergehen, welche die Farbe der Milch-Chocolade oder eine mehr bläulich rothe tragen. Das marmorirte Ansehen ist das characteristische. Im Allgemeinen sind die vorderen Ränder, theils, weil sie dünn, theils, weil sie weniger blutreich sind, mehr hell zinnoberroth, die hinteren, blutreicheren, mehr oder weniger blauroth, und ist man bei den letzteren oft versucht, sie dem Ansehen nach für luftleer und ziemlich blutreich zu halten, während die Schwimmprobe das Gegentheil beweist.

Je blutreicher nun die Lungen sind, desto dunkler sind sie gefärbt, doch unterscheiden sie sich von den foetalen dadurch, dass die Farbe stets mehr in's Blaue, statt in's Bräunliche spielt. Auch bei den sehr blutreichen Lungen der Neugeborenen sind namentlich in den vordern Partieen hellere, verwaschene Flecken sichtbar. — Die Lungen der Neugeborenen zeigen, wenn ihr Blutreichthum nicht vermehrt ist, eine trockene Schnittfläche, erst wenn man mit dem Messer drückend darüber streicht, legt sich auf die Schneide ein hellrother, feinblasiger Schaum, gestreift mit Aederchen oder Fasern eines dunkeln, nicht schaumigen Blutes, welches aus den durchschnittenen grösseren Venen herstammt. Sind die Lungen sehr blutreich, so tritt ohne Druck ein viel stärker roth gefärbter Schaum und einzelne Tropfen dunkeln, fast schwarzrothen Blutes hervor und streicht man leise mit der Schneide des Messers darüber, so wird die Fläche desselben überrieselt von diesen Flüssigkeiten. Das Verhalten der „mässig blutreichen“ Lungen liegt zwischen den beiden beschriebenen Arten.

Pigment ist an der Oberfläche der Lungen der Neugeborenen im Allgemeinen nicht zu bemerken. Ueber die Petechial-Sugillationen und über ihnen ähnliche, jedoch mattere, mehr bräunlich gefärbte Fleckchen sprechen wir weiter unten.

Zu erwähnen ist noch, dass ein gewisser Grad von Lungenoedem bei den Lungen der Neugeborenen, wenn ihr Blutreichthum irgend vermehrt ist, häufiger vorzukommen scheint, als bei Erwachsenen. Eine schaumige Beschaffenheit der bei Druck auf die eingeschnittene Lungensubstanz hervortretenden Flüssigkeit ist der regelmässige Befund und characterisirt mit die Lungen, welche geathmet haben. Dieser Befund rührt daher, dass das Blut untermischt mit Luft auf die Schnittfläche tritt. Die Menge der hervortretenden Flüssigkeit correspondirt aber nicht immer mit dem Blutreichthum, es tritt eben sehr häufig eine Flüssigkeit hervor, die keineswegs Blut untermischt mit Luft ist, sondern augenscheinlich wässeriger Natur, serös ist, mehr oder weniger gefärbt durch das beigemischte Blut und weniger gemischt mit Luft. — Letzteres beweist, dass sie grossentheils herrührt aus den feinsten Bronchien und findet man denn auch stets gleichzeitig einen weissen oder schwach rosig gefärbten feinblasigen Schaum in den Bronchien und der Luftröhre.

Was nun das Vorhandensein des Oedems betrifft, so dürfen wir dasselbe bei Beurtheilung des Blutgehaltes der Lungen bei Erwachsenen wie bei Neugeborenen nicht ausser Acht lassen. Oedem und Blutreichthum compensiren sich gewissermaassen. Stase des Blutes in den Lungenvenen ist die Ursache und Quelle des Oedems, die seröse Ausscheidung aber entlastet die Gefässe und nimmt durch dieselbe die Füllung derselben, wenn keine frische Blutzufuhr stattfindet, nothwendig ab. Mässig blutreiche Lungen, die zugleich oedematös sind, werden den sehr blutreichen ohne Oedem gleich zu achten sein.

Was nun unsere Beobachtungen betrifft, so ergiebt die Tabelle, dass die Lungen sehr blutreich gefunden wurden: 24 Mal (11 Mal mit Oedem), mässig blutreich 40 Mal

(20 Mal mit Oedem), normal 7 Mal (3 Mal mit Oedem). Rechnen wir nun die mässig blutreichen Lungen, welche zugleich oedematös waren, zu den sehr blutreichen, so steigt die Zahl derselben auf 44, d. i. 61,9 pCt. Zu den 20 übrig bleibenden mit mässigem Blutreichthum treten drei Fälle hinzu, wo die Lungen bei normalem Blutgehalt oedematös waren, wir haben hiervon somit 23 Fälle oder 32,6 pCt. Ein vermehrter Blutgehalt zeigte sich somit im Ganzen in 94,3 pCt. der Fälle. Von normalem Blutgehalt waren die Lungen also 4 Mal, das ist in 5,6 pCt., sämmtlicher Beobachtungen.

4. Injection der Schleimhaut der Luftröhre und des Kehlkopfs. Schaumiger Inhalt derselben.

Der Kehlkopf ist in unserer Tabelle 14 Mal als stark injicirt (19,7 pCt.), 6 Mal als mässig injicirt (8,4 pCt.), dagegen 51 Mal als blass (71,8 pCt.) verzeichnet. — Die Farbe der Kehlkopfschleimhaut ist normaler Weise bleich und sie neigt offenbar nicht leicht zur Injectionsröthe, was wohl begreiflich ist, da sie sehr fest und straff auf dem Knorpel angeheftet ist. Ist Injection vorhanden, so tritt dieselbe an den Stimmbändern und am Ringknorpel deutlicher hervor, am deutlichsten aber am Kehldeckel. Ich gestehe, dass ich hierauf bei den ersten der von mir benutzten Fälle nicht so genau geachtet habe, erst als ich es mir zur Regel machte, bei jeder Section den Kehlkopf mit dem Zungenbein und der Zunge im Zusammenhange herauszuschneiden und hervorzuziehen, sah ich, dass oft, während der Kehlkopf in seiner Höhle blass war, der Kehldeckel und die zu ihm führenden Schleimhautfalten mehr oder weniger injicirt waren. Injection der Schleimhaut des Kehldeckels ist 20 Mal (27,7 pCt.) verzeichnet. — Die Luftröhrenschleimhaut war 27 Mal mässig (38 pCt.) und 39 Mal

stark (54,9 pCt.) injicirt, eine Injection also überhaupt in 92,9 pCt. der Fälle bemerkbar. Fast ebenso häufig zeigten sich die Bronchien mehr oder weniger stark injicirt.

Was nun das Aussehen dieser Injection der Schleimhaut der Luftröhre und des Kehlkopfs betraf, so verhielt es sich damit folgendermaassen. Auch die Luftröhre, wie der Kehlkopf, sieht auf der Schleimhautfläche in normalem Zustande blass aus. Geringere Grade der Injection machen sich in der Luftröhre zunächst zwischen den Knorpelringen, wo die Schleimhaut nicht so straff gespannt ist, und an der hinteren Wand, wo die Knorpelringe ganz fehlen, bemerkbar. Auffallend ist dabei, dass die Injection sehr häufig nach unten gegen die Bifurcation hin zunimmt. Nicht selten war der obere Theil der Luftröhre ganz blass, der untere intensiv geröthet.

Bei den geringeren Graden der Injection sieht man deutlich ein mehr oder weniger dichtes Maschenwerk von bläulich gefärbten Gefässchen, bei stärkerer Injection lassen sich dieselben nicht mehr deutlich bemerken, sondern die ganze Schleimhaut ist mehr oder weniger intensiv geröthet. Diese Röthe ist dann meistens eine auffallend helle, rosige, sehr verschieden von der Farbe des Blutes, wie man es im Herzen und den grossen Gefässen antrifft. Trotzdem darf man deshalb nicht denken, dass sie etwa eine arterielle ist, sondern es rührt der Farbenunterschied entschieden nur her von der feinen Vertheilung des Blutes in dünner Schicht und der Berührung mit atmosphärischer Luft. Dieselbe Farbenveränderung, die wir an dem Blute Erstickter oder an blutreichen Organen derselben, wenn sie bei der Section eine Zeit lang der Luft ausgesetzt waren, bemerken, geht schon vor der Section in den Gefässchen der Luftröhren und Kehlkopfschleimhaut vor sich. Bei Neugeborenen erreicht übrigens die hellrothe Farbe nie die Sättigung, wie

zuweilen in den Leichen Erwachsener, weil bei den ersteren die Schleimhaut der Trachea eben viel feiner, zarter und dünner ist.

Im Kehlkopf stellt sich die Injection ähnlich dar, wie in der Trachea, nur ist am Kehldeckel, namentlich seiner hinteren Fläche, die Farbe meistens eine mehr blaurothe, weil hier zahlreiche grössere Venenstämmchen verlaufen. Auch in den Bronchien ist die Röthung meistens eine livide, vermuthlich, weil hier eine solche Einwirkung der atmosphärischen Luft, wie in Kehlkopf und Trachea, nicht mehr stattfindet.

Ueber die punctförmigen Ecchymosen auf der Schleimhaut der Trachea und des Kehlkopfs sprechen wir unten.

Nicht unerwähnt kann ich hierbei die Fäulnissverfärbungen der Schleimhaut der Luftröhre lassen. War dieselbe während des Lebens blutarm, so sieht sie von Fäulniss ergriffen, besonders im Kehlkopfe, grau-grünlich oder hell schiefergrau aus. War in ihrem Lumen nicht freies Blut, welches sich in die Gewebe imbibiren konnte, vorhanden, so werden wir aus der, wenngleich schmutzigen und bräunlich verwaschenen Röthung der faulen Luftröhren- und Kehlkopfschleimhaut mit hoher Wahrscheinlichkeit darauf schliessen können, dass sie auch in frischem Zustande stärkere Füllung ihrer Gefässe gezeigt hätte. Zu berücksichtigen ist hierbei jedoch die Hypostasenbildung, und oft genug würde man zu einem falschen Urtheile kommen, wollte man nur einen Schnitt in die vordere Wand der Luftröhre machen und nun hineinsehen, wo man dann die hintere Wand schmutziggrau oder braunroth erblickt, während die vordere blass ist.

Was den in den Luftwegen enthaltenen Schaum anbelangt, so trafen wir denselben in den Bronchien 65 Mal (84,5 pCt.), in der Trachea 56 Mal (78,8 pCt.), im Kehl-

kopf 26 Mal (36,6 pCt.). Dass er in den Bronchien am häufigsten, im Kehlkopfe am seltensten angetroffen wurde, ist natürlich, da er in den ersteren entsteht, dieselben zunächst füllt, und dann mehr oder weniger, je nach seiner Menge, aufwärtssteigt. Dieses gilt nur da nicht durchaus, wo die Erstickung durch Flüssigkeit erfolgt, die von oben eindringend sich mit der Luft in den Luftwegen mischt und zur Bildung des Schaumes mit beiträgt. Die Feinblasigkeit des Schaums bedingt durch innige Vermischung mit Luft, wie sie nur die Athembewungen herbeiführen können, das Vorkommen auch in den feineren Bronchien, beweist in zweifelhaften Fällen, dass die den Schaum bildende Flüssigkeit nicht *post mortem* hineingelaufen, sondern aspirirt worden ist. — Die Farbe des Schaumes ist in der Regel weiss (d. h. er ist farblos), selten mehr oder weniger blass rosa in Folge kleiner Blutergüsse in die Höhle der Alveolen oder Bronchien. (Aspirirtes Blut giebt ihm natürlich eine mehr oder weniger dunkelrothe Farbe.)

5. Blutreichthum der Nieren.

Die Nieren wurden 17 Mal (23,9 pCt.) normal, 16 Mal (22,5 pCt.) mässig, 38 Mal (53,5 pCt.) stark blutreich gefunden. Der Blutreichthum war also überhaupt vermehrt in 76 pCt. aller Fälle.

Die normalen Nieren haben äusserlich, je nachdem die Kapsel dünner und durchsichtiger ist oder nicht, eine bräunliche oder matt blaugraue Färbung. Auf der Kapsel sieht man, wenn sie zart ist, feine Wirbel von Venenästchen scharf blau abgezeichnet. Auf dem Durchschnitte ist ihre Substanz braunroth, an den Pyramiden blasser und mehr rosa gefärbt. Nur spärlich tritt auf den Durchschnitt aus durchschnittenen Venen der Rindensubstanz hier und da ein Bluttröpfchen.

Die stark blutreichen Nieren bei Erstickten fühlen sich auffallend fest und derb an, sind äusserlich dunkel blaugrau oder blauroth gefärbt, auf die Schnittfläche tritt ein dunkles Blut in dicken Tropfen aus den durchschnittenen Venen und benetzt dieselbe, die ganze Fläche sieht dunkel blauroth aus. — In der Rindensubstanz bemerkt man die Malpighischen Knäuel als heller rothe Pünctchen hervortreten. Bei mässig blutreichen Nieren ist die Farbe mehr braunroth, obgleich auch mit leicht cyanotischem Anstrich. Die Pyramiden grenzen sich besser und schärfer durch ihre hellere Farbe ab, die Malpighischen Knäuel markiren sich aber auch hier ziemlich deutlich.

Ihrer Lage wegen werden die Nieren besonders bei schon faulen Leichen oft durch Hypostase blutreich. Sie sind dann weicher, schlaffer, das Braunroth hat einen Stich ins Graue, sieht dadurch schmutziger aus, die Färbung ist eine durchaus gleichmässige und die *Glomeruli* treten nicht hervor. Etwas anders stellen sich die gelappten Nieren der Neugeborenen dar.

Die allgemeine starke Cyanose habe ich bei diesen nie Gelegenheit gehabt, zu beobachten, dagegen trat hier der Blutreichthum stets am Auffallendsten in der Rindenschicht durch die Farbe und durch reichliches Hervortreten von Bluttröpfchen auf die Schnittfläche hervor.

6. Blutreichthum der Leber und Milz.

Mässig starker und starker Blutreichthum der Milz und Leber ist bedeutend seltener bei unseren Beobachtungen gefunden, als bei den Nieren. Die Milz wurde 56 Mal (78,8 pCt.) normal, 15 Mal mässig oder stark blutreich (21,1 pCt.) gefunden. Die Leber 24 Mal (33,8 pCt.) normal, mässig blutreich 16 Mal (22,5 pCt.), 31 Mal sehr blutreich (44 pCt.)

Fassen wir die Fälle von vermehrtem Blutreichthum der Leber überhaupt zusammen, so betragen dieselben allerdings 64,7 pCt., doch müssen wir diese Zahl etwas reduciren. Die Tabelle zeigt, dass die Höhe dieser Zahl vornehmlich bedingt wird durch die Befunde an den Leichen Neugeborener. Bei diesen war die Leber 1 Mal mässig und 23 Mal (unter 30) als stark blutreich aufgeführt. Bei den 41 Erwachsenen war die Leber nur 15 Mal mässig und 8 Mal stark blutreich, ihr Blutgehalt also vermehrt in 58,9 pCt. der Fälle.

Ich stehe nicht an, zu bekennen, dass ich mir selbst in der Beurtheilung der Leber Neugeborener noch nicht ganz sicher bin, weil mir noch nicht die genügende Zahl frischer Leichen von Neugeborenen, welche nicht erstickt waren, zur Beobachtung gekommen ist.

Der normale Blutgehalt der Leber der Neugeborenen ist aber ein so viel stärkerer, als bei Erwachsenen, dass ein Vergleich zwischen diesen bei Beurtheilung der erstern gar nicht statthaft ist. Auch bei Neugeborenen, welche nicht erstickt sind, hat die Leber oft schon äusserlich eine mehr blaurothe Farbe, und strömt Blut bei Einschnitten in Menge auf die Schnittfläche. Das Mehr oder Weniger ist daher schwer zu beurtheilen. Nur bei schwächlichen anämischen Neugeborenen hat die Leber ungefähr dieselbe Farbe, wie bei den Erwachsenen, und einen ähnlichen Blutgehalt.

Der stärkere Blutreichthum in der Leber der Erwachsenen characterisirt sich durch eine blaurothe Farbe oder durch einen rosigen Schimmer der Serosa, bedingt durch feine Injection ihrer Gefässe. Auf Durchschnitten ist das Gewebe, wenn es nicht, wie allerdings oft, verfettet, nur deshalb heller gefärbt ist, braunroth, oft sieht man deutlich die Mitte der Läppchen stärker geröthet. Auf die Schnitt-

fläche tritt nicht nur aus den grossen klaffenden Venen flüssiges Blut aus — dies geschieht immer, selbst bei anämischen Leichen — sondern auch aus kleinen Gefässchen strömt es hervor, tritt anscheinend aus der Substanz der Leber selbst heraus.

Die Beurtheilung des Blutgehaltes der Milz ist dadurch erschwert, dass dieselbe häufiger, als andere Organe bereits mürbe von Fäulniss getroffen wird. In sehr vielen Fällen ist ihr Gewebe (gewiss oft schon vorher alterirt) in seiner Beschaffenheit, kaum noch zu beurtheilen. Die mehr oder weniger dunkel blaurothe Farbe muss als Anhaltspunct dienen, der Durchschnitt ist stets mehr braunroth oder schwarzroth gefärbt. Eine hellbraunrothe (fleischfarbene) Milz ist sicher blutarm.

7. Blutreichthum der Serosa des Dünndarms.

Stärkerer Blutreichthum der Serosa des Dünndarms wurde 29 Mal (40,8 pCt.) beobachtet. Er macht sich bemerkbar durch die bald bläuliche cyanotische, bald mehr heller rothe Färbung der sonst blassen Serosa, und wird bedingt durch stärkere Füllung der Venen, deren mehr oder weniger dichtmaschige Netze deutlich sichtbar sind. Zu vermeiden ist nur die Verwechselung mit dem durch Hypostase bedingten Blutreichthum, welcher häufig an den im Becken gelegenen Dünndarmschlingen zu finden ist und eine mehr verwaschene schmutzig bräunlich rothe Verfärbung erzeugt. Der Blutgehalt der Schleimhaut ist bei Neugeborenen schwer zu constatiren, weil die Häute so dünn sind, dass die rothe Serosa auch durch die Schleimhaut deutlich durchschimmert. Bei Erwachsenen wurde Blutreichthum der Dünndarmschleimhaut nur 6 Mal (unter 41 Fällen) gefunden und machte sich hier durch eine gleichmässige cyanotische Färbung bemerkbar.

Den Dickdarm habe ich stets blass, weiss oder grünlich von Fäulniss gefärbt gefunden.

8. Blutreichthum der Serosa der inneren weiblichen Genitalien.

Den Peritoneal-Ueberzug des Uterus, meistens zugleich seiner Adnexa habe ich bei neugeborenen Erstickten weiblichen Geschlechts so häufig blutreich angetroffen, dass ich diesen Befund mit in die Tabelle aufgenommen habe. Der Uterus zeigte sich namentlich nach dem Fundus zu und an der hinteren Fläche mehr oder weniger blau- bis schwarzroth gefärbt und war eine starke Erfüllung der Venen deutlich bemerkbar. — Unter den 19 Neugeborenen weiblichen Geschlechts habe ich diesen Befund 14 Mal constatiren können. Da wir auch den 135. Fall, welcher unter den Neugeborenen nicht aufgezählt ist, aber ein 6 Tage altes Kind betrifft, mit hierher zählen müssen, kam der erwähnte Befund in 70 pCt. der Fälle vor, war somit ein sehr regelmässiger. Dass er bei erwachsenen Weibern nicht vorkomme, will ich aus meinen Beobachtungen nicht schliessen. Unter den 41 Erstickten dieser Kategorie waren, wenn wir den 135. Fall zu den Neugeborenen zählen, nur acht weibliche Leichen. Bei diesen wurde der Uterus allerdings in seinem serösen Ueberzug stets von normaler Blässe gefunden, doch ist mir vor Kurzem noch ein Fall einer ertrunkenen Selbstmörderin vorgekommen, der hier noch nicht mit berücksichtigt ist, in welchem der in Rede stehende Befund zweifellos vorhanden war. Jedenfalls aber scheint er mir bei Erwachsenen seltener zu sein, als bei Neugeborenen.

9. Blutreichthum der Organe der Schädelhöhle.

Blutreichthum der Kopfschwarte und der Diploë der Kopfknochen ist bei Erstickten häufig von mir beobachtet,

jedoch sind diese Befunde nicht regelmässig registrirt; ich kann daher bestimmte Zahlen nicht anführen.

Was die *Dura mater* betrifft, so habe ich dieselbe 19 Mal (26,7 pCt.) mässig und ebenso oft stark blutreich gefunden, zusammen also vermehrten Blutgehalt in derselben in 53,5 pCt. der Fälle.

Zu bemerken ist, dass ein starker Blutreichthum fast ausschliesslich bei Erwachsenen beobachtet wurde.

Bei Neugeborenen ist die *Dura* noch mehr oder weniger fest mit den knöchernen Schädeldecken verwachsen, und bleibt bei der Art und Weise, wie ich den Schädel öffne, an den Knochen haften. Sie wird somit beim Abheben des Schädeldaches durchschnitten, und wenngleich hierbei das Gehirn selbst sehr geschont wird, so wird doch möglicherweise die Beurtheilung des Blutgehalts der *Dura* etwas beeinträchtigt. — Starken Blutgehalt derselben habe ich bei Neugeborenen nur 1 Mal, mässigen dagegen 13 Mal gefunden, characterisirt durch bläuliche Färbung der Haut und starke Füllung ihrer Venen.

Bei Erwachsenen habe ich die *Dura mater* sehr blutreich genannt, wenn nicht nur die grösseren Venenstämmchen stark gefüllt waren, sondern auch ein dichtmaschiges Netz kleiner Gefässe sichtbar war und der ganzen Haut eine bläuliche Farbe gab, wenn aber ausserdem auch zahlreiche Tröpfchen freien Blutes sich auf der Oberfläche zeigten, so dass diese mit Blut wie bethaut erschien. Es rührt dieses Blut davon her, dass die kleineren, von der *Dura* zu den Schädelknochen führenden Gefässchen, welche bei Abnahme des Schädeldaches zerreissen, gleichfalls stark mit Blut gefüllt gewesen sind. Bei stark blutreicher *Dura mater* findet man auch mitunter ihre untere Fläche, die sonst silberglänzend weiss ist, leicht rosig geröthet.

Die *Sinus* der harten Hirnhaut waren 26 Mal mässig

17 Mal stark mit Blut gefüllt, ihr Blutgehalt somit in 60,5 pCt. der Fälle vermehrt. Ich mache darauf aufmerksam, dass beim Absägen des Schädeldaches das hintere Ende des *Sinus longitudinalis sup.* häufig zerrissen und sein Blut entleert wird. Das bei der Eröffnung des Schädels aus dem hinteren Theil des Sägeschnittes ausfliessende Blut ist dem *Sin. long.* zuzurechnen.

Sehr viel seltener, als bei der *Dura mater* wurde bei der *Pia* der Blutgehalt vermehrt gefunden, nämlich nur in 26,7 pCt. der beobachteten Fälle. Sie war 9 Mal mässig, 10 Mal stark blutreich. Starker Blutreichthum der *Pia* wurde nur bei Neugeborenen beobachtet. Der stärkere Blutgehalt der *Pia* tritt nur in einer stärkeren Füllung ihrer Venen hervor und ist es eben deshalb schwer, den Befund objectiv genau zu schildern. Nirgend kommen sicherlich Fehler und Täuschungen so häufig vor, als in der Beurtheilung des Blutgehaltes der *Pia*. Zunächst ist darauf zu achten, dass die Hypostase sich in derselben meistens sehr bemerkbar macht. Auf der Seite, auf welcher der Kopf gelegen hat, meistens also hinten, manchmal auch auf einer der Seitenflächen (in diesem Falle geben die Todtenflecke an der Wange einen Fingerzeig) sieht man oft die grösseren Venen als starke blauschwarze Stränge liegen und wird verleitet, die *Pia* als blutreich zu betrachten, während doch die entgegengesetzte Seite ganz blass, ihre Venen zusammengefallen und leer erscheinen. — Bei sehr blutreicher *Pia mater* sind übrigens nicht nur die grösseren Venenstämme stark strotzend gefüllt, sondern es zeigt sich auch zwischen ihnen ein dichtes, meist heller roth gefärbtes Gefässnetz.

Oedem der *Pia*, Ansammlung klarer Flüssigkeit unter derselben, welche namentlich in den Sulcis der Hirnwindungen sichtbar ist, habe ich nur bei Erwachsenen, und

zwar 13 Mal, d. i. bei 18,3 pCt., vorgefunden. Meistens war es übrigens, wie die Tabelle zeigt, nicht mit vermehrtem Blutgehalt der *Pia* verbunden. — Wir können nicht, wie bei den Lungen, ohne Weiteres diesen Befund als einen Beweis ansehen, dass kurz vor dem Tode, also bedingt durch den Erstickungsvorgang, die *Pia* blutreicher gewesen sei, weil bei Erwachsenen oft (namentlich bei Säufern) leichtere Grade von Oedem der *Pia* schon vorher bestanden haben können.

Das Gehirn selbst ist in der Tabelle als mässig blutreich 12 Mal (10 Mal bei Erwachsenen), als stark blutreich nur 2 Mal, im Ganzen 19,7 pCt., bezeichnet worden, und glaube ich, dass dieses der Wahrheit mehr entspricht, als die Angaben, welche man in Lehrbüchern und Obductionsberichten über den starken Blutgehalt des Gehirns bei Erstickten antrifft.

Vor Allem wird man bei der Besichtigung die weisse und die graue Substanz gesondert in's Auge zu fassen haben. Bei der weissen Substanz kann man den Blutgehalt nur bemessen nach der Dichtigkeit und Grösse der Bluttröpfchen, welche auf die Schnittfläche hervortreten; man wird jedoch berücksichtigen müssen, dass die Flüssigkeit des Blutes auch den Blutreichthum der Gehirnmasse leicht grösser erscheinen lassen kann, als er in der That ist. In der grauen Substanz macht sich der grössere Blutreichthum bemerkbar durch die Farbe. Namentlich im Seh- und Streifenhügel sieht man die graue Farbe wie marmorirt durch blass graurothe verwaschene Flecken.

Die Röthung betraf an der Hirnrinde die graue Substanz in ihrer ganzen Dicke, während ich bei Menschen, welche an Verbrennung gestorben waren, einige Male in auffälliger Weise nur die innere Schicht der grauen Rindensubstanz geröthet fand.

In drei Fällen fand ich nur an der grauen Substanz den Blutreichthum vermehrt.

Bei Neugeborenen erschwert die bekanntlich sehr früh eintretende Fäulniss des Gehirns die Beurtheilung seines Blutgehaltes. — Dieselbe färbt die weisse Substanz oft durchweg leicht röthlich, so dass dadurch oft (wo der Blutgehalt nicht vermehrt ist) die graue Substanz heller erscheint, als die weisse.

Die *Plexus chorioidales* wurden 7 Mal mässig, 17 Mal (darunter 13 Mal bei Neugeborenen) stark blutreich gefunden, also ihr Blutgehalt überhaupt vermehrt in 33,3 pCt. der Fälle. — Für gewöhnlich sind sie blass rosa gefärbt, und man sieht nur spärlich grössere blaue Venenstämmchen stärker gefüllt hervortreten. Bei starkem Blutgehalt sind sie blauroth bis blauschwarz und zahlreichere stark gefüllte Venen treten deutlich hervor. (Ueber die Extravasate siehe unten.)

Es hat sich somit ergeben, dass von den Organen der Schädelhöhle bei Erwachsenen nur die *Dura mater* und ihre *Sinus*, bei Neugeborenen auch die *Pia mater* und die *Plexus chorioidales* häufig einen vermehrten Blutgehalt bei Erstikkungstod aufweisen.

10. Aeussere Befunde.

Zunächst will ich zwei Befunde erwähnen, welche wegen der Häufigkeit ihres Vorkommens in der Tabelle auch mit aufgeführt sind: die bläuliche, oder in exquisiteren Fällen, dunkler blaue Färbung der Lippen, welche meistens verbunden ist mit einer gleichen Färbung der Schleimhaut der ganzen Mundhöhle und des Rachens und die bläuliche Röthung der Augenliderbindehaut. Beide kommen bei Neugeborenen sehr viel häufiger vor. — Blaue Färbung der Lippen wurde 28 Mal (39,4 pCt.) gefunden, darunter 19 Mal

bei Neugeborenen (63,3 pCt.), Injection der Conjunctiva 22 Mal (31,4 pCt.), darunter 13 Mal bei Neugeborenen (43,3 pCt.). Beide Befunde sind bedingt durch stärkere Füllung der Hautvenen mit dunklem Blute, welches sich übrigens oft genug auch im übrigen Körper vorfindet, ohne jedoch hier bei der grossen Dicke der Epidermis derselben eine bläuliche Färbung zu geben. Sie zeigt sich hier erst bei Einschnitten, indem dann ziemlich zahlreiche Tropfen dunklen flüssigen Blutes aus den Hauptvenen hervortreten. Nur bei Strangulirten (siehe unten) war am Kopfe und am Halse ohne Hypostase die Haut manchmal bläulich oder blau gefärbt.

Häufig machte sich auch in der Muskulatur die venöse Stauung durch livide Farbe derselben bemerkbar.

Was die Lage der Zunge betrifft, so hat es mich befremdet, gegenüber den allgemeinen Angaben, dieselbe im Ganzen nur 7 Mal vorgelagert gefunden zu haben, 2 Mal bei Neugeborenen (11. und 136.), 2 Mal bei Kindern, die höchst wahrscheinlich an der Brust erstickt waren, und drei Mal bei Erhängten. Im 136. Falle lag die Zunge zwar ganz in der Mundhöhle, überragte die Kieferränder nicht, aber ihre Spitze war bräunlich und betrocknet und wurde hieraus geschlossen, dass sie längere Zeit nach dem Tode vorgelagert gewesen und dann erst später zurückgesunken sei.

Um auf diesen Befund nicht weiter zurückkommen zu dürfen, erwähne ich gleich hier, dass, wo es sich nicht um Strangulation und etwaigen Druck Seitens des Strangulationswerkzeuges handelt, ich mir die Vorlagerung der Zunge bei Erstickten dadurch erkläre, dass höchst wahrscheinlich bei den gewaltsamen Einathmungsbewegungen der Erstikkenden sämmtliche Respirations-Hülfsmuskeln thätig sind. Damit der *M. sterno-hyoideus* und *sterno-thyreoideus* mit-

wirken können, muss das Zungenbein fixirt sein. Dasselbe wird durch die vom Unterkiefer zu demselben verlaufenden Muskeln nach vorn und oben gezogen und damit die Zungenwurzel und die ganze Zunge in dieser Richtung vorgeschoben. Hierdurch kann dann wohl die Zungenspitze um einige Linien über die Zähne oder Kieferränder hervorragen.

II. Petechial-Sugillationen und andere Extravasate.

Seitdem *Casper* auf die jetzt so bekannten Petechial-Sugillationen zuerst aufmerksam gemacht, sind dieselben nicht nur wie Anfangs an den Brustorganen intrauterin erstickter Kinder, sondern sehr häufig auch bei Neugebornen, welche geathmet hatten, und auch bei erstickten Erwachsenen beobachtet worden.

Ich habe dieselben gesehen auf den Lungen 35 Mal, d. h. bei 49,2 pCt. sämmtlicher Fälle. Bei den Todtgeborenen sind sie stets vorgekommen. Wenn wir, wie es hier wohl geschehen muss, zu den Neugeborenen noch die im ersten Lebensjahre an der Brust erstickten hinzurechnen, so sind sie bei diesen 23 Mal (74,1 pCt.) beobachtet, bei den Erwachsenen 7 Mal (17,1 pCt.). Auf dem Herzen und den grossen Gefässen der Brusthöhle kamen sie im Ganzen 21 Mal vor, doch bringe ich davon 3 Fälle in Abzug, in denen (101. 156. 167.) die Erstickung durch Blut bei voraufgegangener Verletzung und starker Erschütterung des ganzen Körpers erfolgt war. — Es bleiben somit achtzehn zweifellose Fälle (25,3 pCt.). Hiervon kommen 14 (45,1 pCt.) auf Neugeborene und Kinder im ersten Lebensjahre und 4 (11,4 pCt.) auf Erwachsene.

Auf der Kehlkopfschleimhaut wurden sie vier Mal bei Neugeborenen und 5 Mal bei Erwachsenen, von denen allerdings zwei vorher schwer verletzt waren, und auf der

Luftröhrenschleimhaut 3 Mal beobachtet. Auch von den letztern betreffen wieder der 156. und 167. Fall Menschen, welche in ihrem Blut nach starker Erschütterung und Quetschung des Körpers erstickten.

Ausserdem wurden noch zwei Mal an der Milzkapsel sechs Mal an der Nierenkapsel, zwei Mal am Mesenterium, drei Mal am Herzbeutel, drei Mal an der obern Fläche des Zwerchfells, ein Mal bei einem Neugeborenen an dem serösen Ueberzug des Uterus und vier Mal bei Erhängten an der *Conjnuctiva palpebrarum* Petechial-Sugillationen gefunden. — Ueber den letzteren Befund sprechen wir bei der speciellen Betrachtung des Erhängungs-Todes noch näher unten.

Die Petechial-Sugillationen sind kleine Blutextravasate, entstanden durch Zerreissung von stark gefüllten Capillaren und Gefässstämmchen. — Dass sie nicht nur durch Berstung der ersteren entstehen, zeigt die Grösse, welche sie häufig haben. Sie sind nicht immer flohstichartige, feine rothe Stippchen, sondern oft Linsen, ja Erbsen gross, und zuweilen findet man neben Petechial-Sugillationen sogar kleine Extravasate in der Zellgewebs-Scheide der grossen Gefässe der Brust und am Halse, welche schon so gross sind, dass jener Name auf sie kaum noch anwendbar ist. Auf der Schleimhaut des Larynx und der Trachea, sowie am Endocardium, wo ich sie zwei Mal gesehen habe*), stellten sie sich stets als hell rothe feine Pünctchen dar. An allen übrigen Organen waren sie meistens grösser. Auf dem visceralen Blatt des Pericardium erreichen sie oft Linsengrösse und sitzen dann oft am *Sulcus circularis* desselben, dicht an den stark erweiterten Kranzgefässen. An den

*) Spätere Obductionen zeigten mir am Endocardium auch streifenartige Suffusionen.

grossen Gefässen (*Aorta*, *Arteria pulmonalis*) sitzen sie in der Adventitia, deren Gefässe lebhaft injicirt erscheinen, und ein sehr engmaschiges Netz darstellen. Hier habe ich auch einige Male diese Extravasate nicht in Form rundlicher Fleckchen, sondern als längliche, 2—3 Linien lange und eine Linie breite Streifen gesehen. Diese etwas abweichende Form giebt mitunter Schwierigkeiten für die Beurtheilung.

Ich habe sie einmal an der *Carotis communis* linkerseits dicht unterhalb dee Kehlkopfes bei einem neugeborenen Kinde wahrgenommen und war zweifelhaft, ob hierin nicht der Beweis der Einwirkung eines äusseren Druckes auf den Hals zu sehen wäre.

Dass äusserlich kein blauer Fleck sichtbar war, konnte natürlich nichts beweisen, da bei neugeborenen Kindern häufig recht bedeutende Sugillationen sich wegen der relativen Dicke und Festigkeit des Fettpolsters äusserlich nicht bemerklich machen. — Bei weiterer Untersuchung fand ich nun ein ganz ähnliches kleines Extravasat an der Adventitia der *Aorta thoracica*, wo von äusserem Drucke doch keine Rede sein konnte und Petechial-Sugillation auf dem Herzen, und glaubte daher, hier einen Druck auf den Hals des Kindes durch das Extravasat an der *Carotis* als erwiesen nicht annehmen zu dürfen. — Zweifelhaft geblieben ist mir ein anderer Fall, wo neben Petechial-Sugillationen auf den Lungen (192.) sich die Scheide des linken *M. sterno-clei-domast.* in einem Streifen von *circa* 4 Linien Länge und 2 Linien Breite von geronnenem Blute infiltrirt zeigte. Ich stand an, hierin einen zweifellosen Beweis äusseren Druckes zu sehen, weil in einem anderen Falle (196.), in welchem den äusseren Umständen nach das Kind an der Brust der Mutter ohne deren Willen erstickt war und sich auch nicht die mindesten Spuren äusserer Gewalt vorfanden,

ein ganz ähnlicher Befund erhoben wurde neben Petechial-Sugillationen an der Thymus, dem Pericardium, den grossen Gefässstämmen der Brust und einem bohnengrossen rundlichen Blutgerinnsel in der Adventitia des *Ductus Botalli.* — Im Mesenterium stellten die kleinen Extravasate auch nicht punctförmige Flecken, sondern mehr Suffusionen von unbestimmter Form dar. Aehnliches wurde übrigens auch ein paar Mal an den Lungen beobachtet, wo neben punctförmigen Petechial-Sugillationen sich grössere blutunterlaufene Stellen fanden.

Die Petechial-Sugillationen sind überhaupt durchaus nichts Specifisches. Sie sind weder einem besonderen Lebensalter, noch den Brustorganen eigenthümlich. Wenn sie an den letzteren häufiger vorkommen, so liegt das lediglich daran, dass dieselben bei Erstickten besonders häufig starke Bluterfüllung der Gefässe zeigen, und wenn sie bei Neugeborenen besonders oft vorkommen, so kann nur die geringere Widerstandskraft ihrer Gefässwände die Ursache sein. Sie sind auch von jedem anderen Blutextravasat ihrer Natur und Entstehungsweise nach nicht zu unterscheiden.

Was die letztere anlangt, so habe ich dieselbe ohne Weiteres als lediglich durch vermehrte Füllung der Gefässe und erhöhten Druck in denselben entstanden bezeichnet.

Das bedarf ein Wort der Rechtfertigung.

Gerade die wirklichen Petechien kommen bei Krankheitszuständen vor, wo wir eine solche stärkere Gefässerfüllung anzunehmen kein Recht haben, wo vielmehr höchst wahrscheinlich eine Alteration der Spannungsverhältnisse *(Contractilité)* der Wandungen, bedingt durch veränderte Innervation (z. B. bei Typhus) als wahrscheinliche Ursache ihrer Entstehung anzusehen ist, und es muss mindestens

die Frage aufgeworfen werden, ob nicht auch bei der Erstickung ähnliche Einflüsse ausschliesslich oder unterstützend wirksam sind. — Diese Annahme würde eine scheinbare Stütze finden in der Auffassung, welche *Klebs* *) in Betreff des Blutreichthums des Gehirns bei Kohlenoxydvergiftung entwickelt hat. Er hält dafür, dass die nächste Wirkung des Kohlenoxyds in einer Atonie der Wände der feinsten Gefässe besteht, dass diese sich in Folge dessen erweitern und blutreicher werden. Ueber die nahe Verwandtschaft zwischen dem Tode durch Erstickung und dem durch Kohlenoxyd-Vergiftung spreche ich später.

Ich kann dieser Auffassung nicht beitreten.

Die allerdings (aber nicht nur bei Kohlenoxydvergiftung vorkommende) stärkere Schlängelung der Gefässe der Dura, welche *Klebs* beobachtet hat, scheint mir zu ihrer Erklärung der Annahme einer Atonie der Wände nicht nothwendig zu bedürfen, vielmehr dürften oft wiederholte oder dauernde stärkere Erfüllungen der Gefässe wohl denselben Zustand herbeizuführen im Stande sein.

Andererseits sind, wie ich unten ausführen werde, genügende Gründe für die Annahme da, dass die stärkere Erfüllung der kleineren Gefässe bei Erstickung nicht ihren Ursprung in diesen selbst nimmt, sondern durch Stauung von den grossen Gefässen der Brusthöhle her bedingt ist. Dass durch blosse Stauung ohne Alteration der Innervation der Gefässwände Petechial-Sugillationen und andere Extravasate entstehen können, beweisen, ganz abgesehen von der Erstickung, die häufig bei Epileptikern im Anfalle entstehenden Ecchymosen unter der *Conjunctiva bulbi* und die den Petechial-Sugillationen völlig gleichen punctförmigen

---

*) Ueber die Wirkung des Kohlenoxyds. *Virchow's* Archiv, Bd. XXXII.

Extravasate in der Haut des Gesichts und Halses, welche bei Menschen mit zarter Epidermis beim Erbrechen häufig zum Vorschein kommen.

Schliesslich will ich noch erwähnen, dass gegen meine Ansicht über die Entstehung der Petechial-Sugillationen es nicht spricht, wenn wir dieselben häufig an Organen finden, deren Blutgehalt keineswegs ein besonders grosser, an denen die sichtbaren Gefässe keineswegs besonders stark gefüllt sind. Die Petechial-Sugillationen entstehen während des Erstickungsvorganges, der Tod fixirt aber nur den Schluss desselben und das langsame Absterben selbst kann von Einfluss auf die Beschaffenheit der Befunde sein, die wir in der Leiche wahrnehmen. Es ist sehr wohl denkbar, dass manche Organe während einer gewissen Periode der Erstickung stark blutreich sind, dass dann die genannten Extravasate entstehen, und dass noch vor dem Tode und während des Absterbens der Blutgehalt in ihnen wieder abnimmt, während die Extravasate bleiben. Ausserdem kann auch die Flüssigkeit des Blutes, welche die Hypostasenbildung so sehr begünstigt, gewisse Körpertheile, deren Blut eben allmälig nach den abhängigen Partieen hinzieht, blutärmer machen, als sie es ursprünglich gewesen sind. Einen solchen Vorgang musste ich z. B. im 193. Fall annehmen, in welchem beide Conjunctiven mit Petechial-Sugillationen bedeckt waren, die linke jedoch war dabei blass, die rechte blauroth, und aus den Befunden war es zweifellos, dass nach der rechten Körperseite hin (namentlich am Kopfe) Blutsenkung stattgefunden hatte.

Da wir nun die Petechial-Sugillationen als ganz gewöhnliche Extravasate aufzufassen haben, wird hier der geeignete Ort sein, gleich noch die bei Erstickten beobachteten Extravasate in der Schädelhöhle zu erwähnen.

Zunächst muss ich constatiren, dass dieselben äusserst selten vorkommen, so stark manchmal die Ueberfüllung, namentlich der Gefässe der Pia, in vielen Fällen sein mag. Bei Erwachsenen habe ich nur ein Mal eine dünne Schicht flüssigen Blutes (Fall 186.) auf der Pia über der rechten Hemisphäre, das hintere Viertheil derselben einnehmend, gefunden, und dieser war einer von denen, in welchen die Diagnose auf „Erstickung aus inneren Ursachen“ gestellt wurde und welcher höchst wahrscheinlich Tod im epileptischen Anfall betraf.

Bei Erhängten, die oft einen so grossen Blutreichthum der Organe der Schädelhöhle darboten, wurde nie ein Extravasat in derselben beobachtet. Bei erstickten Neugeborenen wurde ein Mal eine blutige Suffusion in der Falx und in dem *Tentorium cerebelli* bei sehr blutreicher Dura und Pia (131) gefunden, 4 Mal (16 30 139 192) eine dünne Schicht flüssigen Blutes auf der Convexität einer oder der anderen Hemisphäre, welche auf der Pia wie aufgewischt erschien, verbunden mit starkem Blutreichthum derselben.

Von diesen drei Fällen gehörte der 16. und 30. zu denjenigen, in welchen man zweifelhaft sein dürfte, ob die Hyperaemie der Hirngefässe lediglich in der Erstickung ihre Ursache fand, Fälle, deren Bedeutung wir noch genauer besprechen müssen; der zweite (139) betraf ein in Flüssigkeit ersticktes Kind; im dritten (192) war Strangulation zwar nicht nachzuweisen, aber wohl wahrscheinlich; in einem Falle (94) wurde bei mässigem Blutgehalt der Hirnhäute auf dem Dach des Cerebellum in der linken oberen Hinterhauptsgrube ein fast bohnengrosses weiches schwarzes Gerinnsel gefunden. Das Kind war durch Einathmung dünnflüssiger Kothmassen erstickt.

Ich kann nicht umhin, in practischer Beziehung darauf aufmerksam zu machen, dass bei der Section der Schädel-

höhle bei Neugeborenen besondere Vorsicht nothwendig ist. Die Art, wie gewöhnlich die Schädelhöhle geöffnet und wobei mit den knöchernen Schädeldecken zugleich die an ihnen haftende Dura abgehoben, der *Sinus longitudinalis* verletzt wird, kann bei der Flüssigkeit des Blutes leicht dazu führen, dass dasselbe auf die Pia fliesst und verwischt wird und besonders, wenn diese blutreich ist, zu falschen Auffassungen Veranlassung geben.

Zu Täuschungen kann es auch führen, wenn die grösseren Venen der Pia stark gefüllt sind und bei schon begonnener Fäulniss das Blut aus denselben transudirt ist und die nächste Nachbarschaft durchtränkt. Man sieht dann, die ganze Oberfläche des Gehirns geröthet durch ein ziemlich engmaschiges Netzwerk von Gefässen, die *Sulci* des Gehirns aber erscheinen dann wie von dunklem halbgeronnenem Blute erfüllt, die in ihnen verlaufenden grösseren Venenstämme nicht deutlich sichtbar. Nur ordentliches Abwaschen der Pia und genaue Besichtigung derselben, nachdem sie vorsichtig abpräparirt ist, kann vor dem Irrthum schützen, dass über das ganze Grosshirn hin die *Sulci* mit extravasirtem Blute gefüllt seien.

Diagnose
des Erstickungs-Todes.

Wenn nun schon aus dem Vorstehenden deutlich hervorgeht, dass ein gewisser Complex von Leichen-Befunden mit grosser Regelmässigkeit sich an den Leichen Erstickter vorfindet, so ist jetzt die zweite wichtige Frage: inwiefern die geschilderten Erscheinungen dem Erstickungstode ausschliesslich und eigenthümlich angehören, in wie fern sich aus ihnen mit Sicherheit auf jene Todesart zurückschliessen lässt?

Um diese Frage beantworten zu können, müssen wir zunächst prüfen, in welchem Verhältniss die Befunde zu dem Erstickungsprocess stehen, in welcher Art sie durch denselben hervorgerufen werden.

Die dunkle Farbe und flüssige Beschaffenheit des Blutes sind die einzigen primairen Effecte der Erstickung, direct bedingt durch den Abschluss des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft von den Athemorganen und also vom Blute. —

Die übrigen Befunde, im Wesentlichen beruhend auf einer eigenthümlichen Vertheilung des Blutes im Körper und grösserer Anhäufung desselben in gewissen Organen, sind erst secundaire Erscheinungen.

Im XXIV. Bande dieser Zeitschrift habe ich auf Grund der von mir angestellten Experimente bereits des Ausführlicheren die Ansicht entwickelt, dass lediglich die eigenthümliche Art der Athembewegungen bei Erstickenden, das Ueberwiegen des negativen Respirationsdrucks in der Brusthöhle es ist, wodurch die Ueberfüllung des Herzens und der Lungen mit Blut herbeigeführt würde. Die Blutüberfüllung in der Schädelhöhle, in der Bauchhöhle und eventuell in den Venen der Haut müssten dann als weitere Stauungserscheinungen aufgefasst werden.

Diese Ansicht findet nunmehr in den von mir zusammengestellten 71 Beobachtungen insofern eine weitere Unterstützung, als nicht nur diejenigen Organe, von welchen die Blutstauung ausgehen soll, auch am häufigsten und ausgesprochensten blutreich gefunden worden sind, sondern auch besondere Blutüberfüllung der Organe der Schädelhöhle und des Unterleibes nie beobachtet wurde, ohne eine gleichzeitige der Organe der Brusthöhle, deren Folge erstere ja sein sollte.*)

*) Ueber einige scheinbare Ausnahmen s. unten.

Auf kleine Differenzen in der Häufigkeit des Vorkommens der Befunde irgend welchen Werth zu legen, bin ich weit entfernt, und die ausgerechneten Procentzahlen beanspruchen nichts weiter, als ein ungefähres Maass abzugeben.

Vermehrter Blutgehalt zeigte sich am Herzen und den grossen Gefässen, sowie den Lungen entschieden am häufigsten, nämlich bei 91,4 resp. 94,3 pCt., fast eben so oft Injection der Trachealschleimhaut bei 92,9 pCt.

Dann folgt Blutreichthum der Nieren bei 76 pCt., der Serosa der Genitalien bei 70 pCt., der Leber bei 64,7 pCt., dann Blutreichthum der *Sinus durae matris* mit 60,5 pCt., der Dura selbst mit 53 pCt. — Zunächst zeigte sich dann die Serosa des Dünndarms mit 40,8 pCt., die Schleimhäute der Lippen bei 39,5 pCt., der Conjunctiva bei 31 pCt. blutreich. Nun erst folgt die Injection der Kehlkopfschleimhaut bei 28,1 pCt. und schliesslich vermehrter Blutreichthum der *Pia mater* bei 26,7 pCt., der Milz bei 21,1 pCt., und des Gehirns bei 19,7 pCt. der beobachteten Fälle.

Diese Zahlenunterschiede scheinen mir gross genug, um Folgerungen daraus zu ziehen, und diese Folgerungen können nur die ausgesprochene Ansicht über die Ursache des Blutreichthums der verschiedenen Organe, welche in der Art der Athembewegungen stattfinde, bekräftigen.

Der Rhythmus und Modus der Athembewegungen ist aber nur abhängig von der *Medulla oblongata* und von dem Vagus.

Die Reizung der *Medulla oblongata* durch sauerstoffarmes Blut ist die Ursache der Athembewegungen, Zunahme des Reizes, bedingt durch grössere Verarmung an Sauerstoff, führt zu besonders intensiven Athembewegungen, zur Zunahme der Athmungs-Grösse, während der Vagus, den Rhythmus der Athembewegungen beeinflussend, zunächst

seine Reizung in schnellen und energischen Athemzügen mit geringer Athmungspause, dann seine Lähmung in tiefen, aber vereinzelten, durch lange Pausen getrennten Respirationen documentirt. Es ist das, worauf aus den Leichenbefunden Erstickter, abgesehen von Farbe und Beschaffenheit des Blutes, zunächst geschlossen werden kann, nichts anderes, als dass ein gewisser Zustand der Medulla und des Vagus dem Tode voranging.

Zunächst liegt auf der Hand, dass manche Zustände, die man gewöhnlich als Erstickung nicht zu bezeichnen pflegt, darin mit derselben übereinkommen, dass sie der *Medulla oblongata* zu wenig Sauerstoff zukommen lassen.

Wenn ich, wie in meiner ganzen Auffassung der Erstickung, so auch hierin den so wichtigen Arbeiten von *Rosenthal* weiter folge, so werde ich zunächst zu erinnern haben an den Tod durch Schwefelwasserstoff und Kohlenoxyd, bei denen beiden dem Blute Sauerstoff entzogen wird, ferner an den Tod durch Unterbindung der Hirngefässe, wo der Zutritt von sauerstoffreichem Blute zum Gehirne, resp. der Abfluss des sauerstoffarmen Venenblutes mechanisch verhindert wird, und an den Tod durch Herzlähmung (siehe die Herzgifte von *Rosenthal*: *Reichert* und *du Bois*' Archiv 1864), wo das Aufhören der Circulation die Medulla an Sauerstoff verarmen lässt.

In allen diesen Zuständen hat die Physiologie constatirt, dass die Art und Weise, wie die Thiere dabei zu Grunde gehen, völlig dieselbe ist, wie bei Erstickung durch Abschluss der Luft von den Athemwegen.

Diese Anschauungsweise findet am gerichtsärztlichen Leichentisch nur noch weitere Begründung, und für viele der oben angegebenen Todesarten hat mich die eigene Er-

fahrung gelehrt, dass die Leichenbefunde im Wesentlichen denen bei Erstickung völlig gleich sind.

Wenn bei Kohlendunstvergiftung z. B. einmal, was ja vorkommt, die Farbe des Blutes nicht hellkirschroth, sondern wegen des Gehaltes des Dunstes an Kohlensäure und dergl. neben dem Kohlenoxyd, dunkel gefärbt ist, so würde durch die sonstigen Befunde es nicht möglich sein, diese Todesart von gewöhnlicher Erstickung zu unterscheiden und dasselbe wäre der Fall, wo der Tod durch primaire Herzlähmung erfolgt, sobald nicht, wie dies manches Mal der Fall ist, der linke Ventrikel noch blutstrotzend angetroffen wird.

Wir müssen aber noch weiter gehen — nicht nur die verschiedenen Todesarten, bei denen der Medulla ein sauerstoffarmes Blut geboten wurde, weisen dieselben Befunde, wie die Erstickung auf, sondern auch noch einige andere, bei denen wegen der zweifellosen Alteration der Centra des Nervensystems auch eine Affection der *Medulla oblongata*, die schliesslich in Lähmung endet, anzunehmen ist, aber eine Affection, die an sich verschieden ist von der, welche Sauerstoffmangel herbeiführt. — Bei Vergiftung mit *Narcoticis*, vor Allem mit Opiaten, sowie bei der mit Cyanverbindungen, finden wir häufig vollständig denselben Befund, wie bei Erstickten, und nicht immer sind damit Befunde verbunden, welche (wie die Alteration der Magenschleimhaut bei Cyankalium) eine Differential-Diagnose gestatten. — Sogar mechanische Einflüsse, Druck auf das Gehirn und die Medulla, scheinen im Stande zu sein, wie ich aus den Obductionen einiger an Verletzungen Gestorbener schliessen muss, die Zeichen der Erstickung herbeizuführen, wenn auch nicht gerade in sehr markirter Weise.

Wir werden nun der Alternative gegenüberstehen, ob wir den Vorgang bei allen diesen erwähnten verschiedenen

Todesarten als eine Art Erstickung auffassen wollen, oder ob wir anerkennen wollen, dass diejenigen Befunde, welche gewöhnlich als die des Erstickungstodes angesehen werden, demselben keineswegs eigenthümlich sind, sondern ihm gemeinschaftlich angehören mit zahlreichen anderen Todesarten, bei welchen gleichfalls auf Reizung der *Medulla oblongata* Lähmung derselben folgt.

Im ersteren Falle würde die Bezeichnung „Erstickung" sehr verallgemeinert werden müssen und es würde der Begriff derselben ein ganz anderer, viel weiterer werden, als er bisher in der gerichtlichen Medicin gewesen ist, da man bisher unter Erstickung den Tod durch Abschluss der athembaren Luft von den Athemwegen, oder allenfalls noch Tod durch Zu fürung nicht athembarer Luft zu derselben verstand. Vom physiologischen Standpunct wäre gegen diese weitere Fassung des Begriffs nichts einzuwenden, doch würden practische Unzukömmlichkeiten leicht entstehen können.

Der Richter weiss zwar, dass Menschen an Erstickung sterben können, ohne dass ihnen gerade Mund und Nase zugehalten oder der Hals zugeschnürt etc. ist, er weiss, dass durch innere Krankheiten, Krämpfe etc. Menschen an Erstickung sterben können, aber wenn man im speciellen Falle, wie dies oft geschieht, das Gutachten abgeben wollte, „der pp. N. N. ist an Erstickung gestorben, und die Section hat nichts ergeben, woraus geschlossen werden könnte, dass diese Erstickung eine gewaltsame gewesen", so würde er nie auf die Idee kommen, dass der Secirte möglicherweise an Opium, Cyankalium, Alkoholvergiftung oder durch Kohlendunst gestorben sein könne.

Diese Möglichkeiten wären durch den Obductionsbefund nicht ausgeschlossen und sollten in dem auf Tod durch Erstickung lautenden Gutachten mit einbegriffen sein, der

Richter aber würde durch dasselbe nicht veranlasst werden, sie in's Auge zu fassen und bei der Untersuchung mit zu berücksichtigen, er würde vielmehr aus dem Gutachten entnehmen, dass der Denatus an Erstickung wahrscheinlich eines natürlichen Todes gestorben sei. — Es wäre also, wenn wir den Begriff der Erstickung so weit verallgemeinern wollten, nothwendig, jedes Mal durch geeignete Fassung des Gutachtens den Richter noch specieller zu informiren.

Wollen wir die Erstickung im engeren Sinne beibehalten, so würden wir andererseits nie aus den sogenannten Zeichen des Erstickungstodes ohne Weiteres auf Tod durch Erstickung schliessen dürfen, sondern würden hierzu nur da berechtigt sein, wo neben jenen Zeichen zugleich sich die Einwirkung einer erstickenden Ursache constatiren liesse (Strangulationsmarke, fremde Körper in den Luftwegen etc.). Bei erwachsenen Menschen würde dieses unbedingt als erforderlich zu erachten sein, weil diese einerseits nicht leicht ersticken, ohne dass die erstickende Ursache Spuren hinterliesse, und andererseits Vergiftungen und Dünste, welche gleichfalls die Zeichen des Erstickungstodes herbeiführen können, leichter vorkommen; bei Neugeborenen und sehr jungen Kindern wäre es anders.

Was den Ausdruck „Erstickung aus inneren Ursachen" betrifft, so würde diese bei Erwachsenen, wenn man Erstickung *in sensu strictiori* auffasst, nur da bei Abwesenheit der Zeichen gewaltsamer Einwirkung zu gebrauchen sein, wo diese „inneren Ursachen" wirklich nachweisbar sind (Herzfehler, Lungenkrankheiten), weil sonst bei dem Richter ebenfalls das oben erwähnte Missverständniss erregt werden könnte. Aus der Abwesenheit solcher Ursachen innerer Erstickung und zugleich der Spuren gewaltsamer Erstickung u. dgl. wäre jedoch noch nicht auf Vergiftung zu

schliessen, da manche innere Ursachen sich auch nicht an der Leiche nachweisen lassen, wie z. B. bei dem Tode im epileptischen Anfalle, welcher häufig die Zeichen der Erstickung zurücklässt.

Schliesslich müssen wir noch die Frage erörtern, ob bei Tod durch Erstickung stets die Zeichen des Erstikkungstodes vorhanden sein müssen. — Dass sie nicht stets in demselben Grade ausgeprägt sind, zeigt die tägliche Erfahrung.

Die Dauer des Erstickungsprocesses ist es nun keineswegs ausschliesslich oder auch nur hauptsächlich, welche hier von Einfluss ist. Gerade bei sehr schnell tödtenden Erstickungsarten, wie der Strangulation, finden wir die Zeichen des Erstickungstodes meistens sehr deutlich ausgeprägt. — Wichtiger wird hierfür sein der Verschluss der Athemwege und die Energie der Athembewegungen.

Da die Blutvertheilung die Folge ist von Druckverschiedenheiten in verschiedenen Räumen, wird sie fast momentan zu Stande kommen können, und durch eine oder einige wenige kräftige Respirationsbewegungen (namentlich bei Schluss der Luftwege) herbeigeführt werden können. — Seröse Ausschwitzungen werden allerdings (in der Trachea und den Bronchien, sowie in den Geweben) bei langsamem Tode sich reichlicher entwickeln. Es fragt sich aber, ob ein Mensch ersticken könne, ohne dass irgend welche Zeichen dieses Todes an der Leiche zurückblieben.

Casper scheint solche Fälle öfter gesehen zu haben, und hat für dieselben die Bezeichnung des neuroparalytischen Todes gebraucht.

In unseren 71 Fällen findet sich nur ein einziger, in welchem man Tod durch Neuroparalyse annehmen könnte, und den ich gerade deshalb nur aufgenommen habe, obgleich er sonst zweifelhaft ist. Es ist dies der 152. Fall.

Er betrifft ein halbjähriges Kind, welches, vorher gesund, ein Stückchen Apfelsine zu essen bekam, plötzlich beunruhigende Zufälle nicht näher ermittelter Art äusserte und starb, ehe ein Arzt dazu gerufen werden konnte. Es lag die Vermuthung vor, dass etwas von der Apfelsine, vielleicht ein kleines häutiges Fetzchen, Erstickung herbeigeführt haben könnte.

Die Leiche war noch frisch, der Körper gut genährt, ein fremder Körper wurde weder auf der Stimmritze, noch tiefer im Kehlkopf, noch in der Luftröhre trotz sorgsamer Untersuchung gefunden. Im Herzen fand sich in allen Höhlen, mit Ausnahme des leeren linken Ventrikels, etwas dunkles flüssiges Blut. Die Lungen waren ziemlich blass, nur mässig blutreich, aber ziemlich stark oedematös, doch waren sie dabei mit hellrothen, punctförmigen und mohnkorngrossen Petechien reichlich besetzt.

Die grossen Gefässe der Brust enthielten nicht mehr Blut, als gewöhnlich, die sämmtlichen Organe der Unterleibshöhle zeigten keinen vermehrten Blutgehalt, nur die *V. cava* war stärker gefüllt. Der Kehlkopf war blass, die Trachea zeigte nur noch unten zwischen den Knorpelringen eine leichte Injection und enthielt ein wenig weissen Schaum. Die Bronchien enthielten etwas mehr Schaum, ihre Schleimhaut war blass. — Die Organe der Schädelhöhle waren sämmtlich von normalem Blutgehalt, aber unter der *Pia mater* war etwas klares Serum angesammelt und auch das Gehirn feucht.

Dieses ist derjenige Fall gewesen, in dem die Erscheinungen des Erstickungstodes am wenigsten ausgeprägt waren, doch fehlten sie auch hier nicht gänzlich und es muss ausserdem bemerkt werden, dass das Kind, wie die Farbe der Schleimhäute zeigte, im Allgemeinen anämisch war.

Es ist offenbar, dass er uns nicht genügenden Grund

giebt, Neuroparalyse als besondere Art des Todes beim Ersticken anzuerkennen.

Trotzdem will ich nicht gänzlich in Abrede stellen, dass es möglich ist, dass Menschen ersticken können, ohne dass sich nachher die gewöhnlichen Zeichen des Erstikkungstodes vorfinden, doch müsste dann der Vorgang ein ganz eigenthümlicher sein.

Dass Menschen so schnell an Erstickung sterben könnten, dass die eigenthümliche Blutvertheilung, die dieser Todesart zukommt, nicht Zeit hätte, sich auszubilden, glaube ich nicht annehmen zu dürfen. Es gehören nur ein paar Athemzüge dazu, um jene Veränderungen zur Erscheinung zu bringen *), und plötzlicher Abschluss der Luft wird nie eine sofortige Lähmung der *Medulla oblongata* bewirken können.

Dagegen ist es bekannt, dass Thiere, ohne Dyspnoe zu zeigen, sterben können, wenn ganz allmälig dem Raum, in dem sie athmen, sehr kleine Mengen Kohlenoxyd zugeführt werden und alse die *Medulla oblongata* mit einem ganz allmälig an Sauerstoff ärmer werdenden Blute versorgt wird.

Die Sauerstoffverarmung ist eine so allmälige, dass sie einen Reiz nicht auszuüben scheint, führt aber doch mit der Zeit zur Lähmung der Medulla. Aehnlich sollen, nach einer neueren Arbeit von *Schulze* **), Kinder *in utero* erstikken können, ohne zu Athembewegungen angeregt zu werden, wenn die Circulation in der Nabelschnur oder der Placenta ganz allmälig beeinträchtigt wird.

Im Nachstehenden will ich nun die häufiger von mir beobachteten

Arten des Erstickungstodes

---

*) S. meinen Aufsatz über concurrirende Todesursachen in dem V. Bde d. Zeitschr. N. F.

**) *Virchow's* Archiv XXXVII. S. 145.

in Bezug auf die Leichenbefunde bei denselben, wie sie sich darstellten, einer kurzen Besprechung unterziehen.

I. Tod durch Strangulation (Erhängen).

Da ich vom Erdrosselungstode keinen Fall beobachtet habe, von Tod durch Erwürgen nur einen, so will ich auch diesen, welcher übrigens einen Menschen betraf, der dadurch erstickte, dass er von einem Haufen Bretter befallen wurde, von denen eines mit der scharfen Kante auf seinen Hals zu liegen kam und diesen zusammendrückte, nicht weiter berücksichtigen, und meine Beobachtung auf die 11 Fälle von Tod durch Erhängen beschränken.

Alle diejenigen Befunde, welche wir als für den Erstickungstod im Allgemeinen characteristisch gefunden haben, kommen mit ganz besonderer Regelmässigkeit und in ganz besonders ausgeprägter Weise bei unseren Fällen von Erhängungstod vor. So wurden das Herz und die grossen Venenstämme der Brust und des Unterleibes, wie auch die Lungen ohne Ausnahme stets blutreich, meistens sogar sehr blutreich gefunden, ebenso die Nieren.

An der Aorta fanden sich zwei Mal, an den Lungen drei Mal, ein Mal sogar an der Milz und an einer Niere Blutaustretungen, resp. Petechial-Sugillationen vor. Ebenso kam die Injection der Luftröhrenschleimhaut und der Serosa des Dünndarmes sehr viel regelmässiger vor, als bei Erstickung im Allgemeinen.

Der Grund hierfür ist ein ganz offenbarer. Bei allen Erstickungsarten, bei denen die Luftwege verschlossen werden (also ausser bei der Strangulation bei Verschluss von Nase und Mund, fremden Körpern in den Luftwegen etc.), wird bei den stets erfolgenden tiefen Einathmungen die ganze im Thoraxraum entstehende Druckdifferenz lediglich durch das zuströmende Blut ausgeglichen, während z. B

beim Ersticken in Flüssigkeit und in nicht athembaren Gasen das durch die freien Luftwege eindringende fremde Medium zur Ausgleichung des Druckes wesentlich mit beiträgt. —

Als speciell für den Erhängungstod (sicher auch für den Tod durch Erdrosseln) characteristisch müssen wir die Häufigkeit ansehen, mit welcher am Kopfe Blutanhäufung eintritt.

Diese zeigt sich an den weichen Bedeckungen des Schädels und namentlich an der harten Hirnhaut.

Die letztere wurde stets sehr blutreich gefunden, während das Gehirn selbst und die weiche Hirnhaut nur in 36.3 pCt. der Erhängten vermehrten Blutgehalt zeigten. Die Kopfhaut selbst, die Lippen, Conjunctiven, die Haut am Halse waren gleichfalls viel öfter blutreich, als sonst bei Erstickten, und es wurden sogar 4 Mal Petechial-Sugillationen an den Conjunctiven, 1 Mal auch an der äusseren Haut des Halses beobachtet.*)

Die Häufigkeit dieser Befunde hat gleichfalls ihren Grund in der Art der Erstickung.

Das Strangulationswerkzeug übt nicht nur einen Druck auf die äusseren Luftwege aus, sondern zugleich auf die Blutgefässe des Halses. Von diesem Drucke scheinen wesentlich nur die Venen, namentlich die oberflächlichen, betroffen zu werden. Würden auch die Arterien comprimirt oder gar geschlossen, so könnte es zu keiner Vermehrung des Blutgehaltes im Kopf und in der Schädelhöhle kommen.

---

*) Ich mache darauf aufmerksam, dass, wenn man bei einer durch Todtenflecke oder anderweitige Blutanhäufung blauroth gefärbten Haut die Epidermis abzieht, was schon bei mässiger Fäulniss leicht selbst zufällig geschieht, das darunter gelegene livide Corium oft zahlreiche heller rothe Pünctchen zeigt, welche täuschend wie Petechial-Sugillationen aussehen.

Es ist wohl denkbar, dass auch dieser Fall zuweilen eintritt; wäre es, dann würde die Circulation gänzlich unterbrochen werden, und der Mensch würde dann nicht sterben, weil die Luft von den Lungen abgesperrt worden, sondern, wie bei Unterbindung der Halsgefässe, an einer Art localer Erstickung des Gehirns. In der Regel scheint dieses jedoch nicht der Fall zu sein, sondern die Arterien fahren fort, Blut zuzuführen, während die Venen zum Theil den Abschluss wegen ihrer Compression gar nicht gestatten, zum Theil (die tiefer gelegenen), unter dem Einflusse der Rückstauung des Bluts sich befinden, den die Erstikkung als solche bedingt. Dieses verschiedene Verhalten der Venen erklärt es, dass trotz des häufigen und starken Blutreichthums der *Dura mater* (und ihrer *Sinus)* und der Weichtheile des Kopfes, die Pia und das Gehirn häufig von gewöhnlichem Blutgehalt getroffen werden, obgleich auch sie bei Erhängten öfter, als bei Erstickten im Allgemeinen einen stärkeren Blutgehalt aufweisen.

Was die sonstigen Befunde des Erhängungstodes betrifft, so habe ich partielle Emphyseme, welche der Oberfläche der Lunge ein ungleiches, gebuckeltes Ansehen geben, und welche auch bei anderen Erstickungsarten mitunter vorkommen, bei den Erhängten fast regelmässig gefunden. —

Die Zunge habe ich nur drei Mal mit der Spitze die Zähne etwas überragend gesehen, wobei die Strangulationsmarke über den oberen Theil des Kehlkopfs lief. Beim Hängen selbst konnte hierbei wegen Verschiebung der Haut der Druck sehr wohl oberhalb des Kehlkopfes eingewirkt haben. —

Saamen in der Harnröhre habe ich vier Mal gefunden, wobei zwei Mal der Penis etwas zu turgesciren schien.

Auf den Saamenerguss lege ich gar kein Gewicht, weil

der zweifellos auch bei anderen Todesarten nicht selten vorkömmt, wie ich mich häufig überzeugt habe.

Ueber die Strangrinne habe ich nichts zu dem längst Bekannten hinzuzufügen, und will nur erwähnen, dass bei Gelegenheit eines vor Kurzem vorgekommenen Criminalfalls von mir mehrere Versuche (zum Theil gemeinsam mit Professor *Liman)* an Leichen angestellt worden sind. Dass man an Leichen durch Aufhängen derselben oder festes Einschnüren des Halses, wenn man dabei zugleich leichte Abschindungen der Epidermis hervorbringt, Strangfurchen erzeugen kann, die sich in Nichts von den mumificirten Strangfurchen lebendig Erhängter unterscheiden, stand fest. Jetzt hatten wir uns die Frage gestellt, ob das Umschnüren ohne Excoriation solche Rinnen an der Leiche machen könne? —

Wir haben Leichen (frühestens 4 Stunden nach dem Tode vor Eintritt der Starre, bei noch sehr merklicher Körperwärme) mit Stricken, Tüchern, Bändern, Shawls sehr fest, aber unter Vermeidung der Excoriation, am Halse, an Armen und Beinen umschnürt, und stets dasselbe Resultat erhalten. Es bildete sich eine Rinne, die oft sehr tief war, aber sie war weich und blieb es, auch wenn wir die Leiche noch tagelang nach Entfernung des Strangulationswerkzeuges beobachteten. Das letztere war nothwendig, da stets die Mumification der Furche natürlich sich erst mit der Zeit durch Eintrocknung (wegen stärkerer Verdünstung an excoriirten Stellen) ausbildet.

Stets liess sich die so entstandene Furche völlig glatt ziehen und war dann spurlos verschwunden, die Haut war an der eingeschnürt gewesenen Stelle ebenso beschaffen, wie in der Umgebung.

Die Experimente hatten den practischen Zweck festzustellen, ob fest anliegende Kleidungsstücke, Halstücher etc.,

wenn die Leiche längere Zeit bekleidet liegen geblieben war, eine mumificirte (harte, lederartige, braune) Furche erzeugen können und wurde durch dieselben diese Frage verneint. Verletzungen der Halsorgane, Zerreissung der Intima der Carotiden kamen in den beobachteten Fällen nie vor.

2. Erstickung durch Verschluss von Nase und Mund.

Hierher sind zwei Fälle gezählt (34. 103.), wo der Tod der Menschen durch Verschütten mit Erde und Schutt erfolgte, die anderen 8 Fälle betreffen Kinder in den ersten Lebensmonaten, welche, wie angenommen werden musste, an der Brust erstickt waren.

Das rechte Herz und die grossen Gefässe der Brust und die *Vena cava* zeigten stets sämmtlich oder zum Theil vermehrten Blutgehalt, ebenso die Lungen. Die Bronchien waren fast stets, die Trachea 8 Mal, der Kehlkopf (Kehldeckel) 5 Mal injicirt, die Nieren zeigten 7 Mal grösseren Blutreichthum.

Schaum in den Luftwegen fehlte nur im 43. Fall, wo die Fäulniss schon sehr weit vorgeschritten war. In den Hirnhäuten machte sich die Stauung nur wenig bemerkbar, doch wurde das Hirn selbst 2 Mal mässig blutreich, 3 Mal sehr feucht gefunden. Der vermehrte Blutreichthum war in dem einen der beiden Fälle an capillairer Hyperämie der grauen Substanz zu erkennen. — Das häufige Vorkommen von Petechial-Sugillationen an Lungen und Herz erklärt sich daraus, dass die Beobachtungen grösstentheils sehr junge Kinder betrafen, bei denen, wie bei den Neugeborenen, noch eine grössere Zartheit der Gefässwände zu ihrer Entstehung beigetragen haben mag.

Was die Diagnose der speciellen Erstickungs-Art betrifft, so war bei den Kindern aus der Section selbst natür-

lich nur die Erstickung zu constatiren, und es fanden sich keine directen Anhaltspuncte für die Erklärung der Erstikkungsursache. Plattgedrücktes Gesicht oder doch platte Nase und dergleichen wurde, wie das eigentlich in solchen Fällen sich erwarten lässt, nie gefunden, doch gab der in der Mehrzahl der Fälle erhobene Befund einer starken Erfüllung des Magens mit Milch einen Fingerzeig. Im Uebrigen waren die gerichtlich constatirten äusseren Umstände (gesundes Kind, von der Mutter oder Amme an die Brust gelegt und dann todt gefunden) maassgebend. Wir haben übrigens, da doch Erstickung in Krampfanfall möglich war, unser Gutachten stets nur dahin abgeben zu dürfen geglaubt, dass die Erstickung höchst wahrscheinlich durch Gegenlagern des Gesichtes gegen die Brust oder ein Bettstück herbeigeführt worden sei. Im 132. und 133. Fall, wo zur Zeit der Obduction genauere Erhebungen noch nicht angestellt waren (obgleich sie den Befunden nach wahrscheinlich hierher gehören), haben wir uns darauf beschränkt, zu begutachten, dass die Kinder an Erstickung gestorben seien und dass die Obduction keinen Anhalt für die Annahme einer gewaltsamen Erstickung gegeben habe.

Bei den Verschütteten war in Bezug auf die gerichtsärztliche Beurtheilung die Todesursache zweifellos, dass aber gerade Verschluss von Nase und Mund die specielle Ursache gewesen und nicht etwa Druck auf die Brust, glaube ich aus der Abwesenheit von Verletzungen (Sugillationen) an derselben und dem Befunde von Sand und Kalk am Gesichte, in Mund und Nase der Erstickten annehmen zu dürfen. —

Auch das Fehlen von Lungenoedem deutet auf einen schnelleren Verlauf der Erstickung, als er bei Tod durch Druck auf die Brust stattzuhaben pflegt.

3. Tod durch Ersticken in Flüssigkeit.

Diese Diagnose wurde von uns in 14 Fällen gestellt, von denen 9 gewöhnliche Fälle von Erstickungstod betrafen, 5 aber Personen, welche nach erlittenen Verletzungen Blut (4) oder dünnen Speisebrei (1) geathmet hatten.

Die allgemeinen Zeichen des Erstickungstodes fanden sich auch hier insofern als ausser der charakteristischen Farbe und Beschaffenheit des Blutes, das rechte Herz und die grossen Gefässe stets stärker (zum Theil sehr stark) gefüllt gefunden wurden, jedoch waren die weiteren Stauungen des Bluts in den Organen wirklich weniger entwikkelt. Nur die Nieren zeigten sich ziemlich regelmässig blutreich, Bronchien, Trachea und Kehlkopf häufig injicirt, die Lungen aber nur 3 Mal stark, 8 Mal mässig blutreich, dabei aber 6 Mal oedematös, 3 Mal zeigten sie sogar (mit Ausnahme des schon erwähnten etwas unklaren 152. Falles, als des einzigen bei erwachsenen Erstickten) normalen Blutgehalt.

In diesen drei Fällen fehlten denn auch, mit Ausnahme des von der starken Füllung der *Vena cava* bedingten Blutreichthums der Nieren, sonstige erheblichere Stauungs-Erscheinungen. Besonders auffallend war der Mangel einer stärkeren Blutfülle an den Organen der Schädelhöhle, indem selbst die *Dura mater* nur 2 Mal stark blutreich und eben so oft mässig blutreich war.

Von besonderen Zeichen dieser Erstickungsart zeigte sich namentlich regelmässig reichliche, mit Luft gemischte Ertränkungs-Flüssigkeit in der Trachea und in den Bronchien. —

Vor Kurzem hat *Engel* *) Versuche angestellt, welche

---

*) Wochenschr. d. Ges. d. Aerzte in Wien. 1866. Nr. XXXI.

beweisen, dass sowohl wässerige, wie dünnbreiige Flüssigkeiten, wenn sie erst in der Mundhöhle sind, durch ein paar Mal wiederholten Druck auf den Thorax, in dem dieser bei seiner Wiederausdehnung sie aspirirt, bis in die feinsten Bronchien gelangen können, dass somit ihre Anwesenheit in denselben selbst bei ganz frischen Leichen nicht beweist, dass sie bei Lebzeiten hineingelangt sind. Man wird deshalb (die Richtigkeit der Versuche vorausgesetzt), jetzt um so mehr darauf zu achten haben, ob dergleichen Flüssigkeiten mit Luft durchgemischt sind oder nicht. Dass übrigens dergleichen Aspirationen *post mortem* so leicht, wie *Engel* meint, durch Zufall sollen zu Stande kommen können, scheint mir nicht wahrscheinlich.

Die bei Ertrunkenen in den Luftwegen befindliche Flüssigkeit wird übrigens nur zum Theil (wenn auch zum grösseren) als aspirirte aufzufassen sein, theilweise wird sie, wie ja stets bei Erstickten, seröser Ausscheidung in die Lungenbläschen und Bronchien ihre Entstehung verdanken, wie schon das öfter gleichzeitig beobachtete Lungenoedem schliessen lässt.

Ballonartige Auftreibung der Lungen wurde, wo nicht wie einmal an einer Lunge umfangreiche Pleura-Verwachsungen vorhanden waren, fast stets gefunden. Nur im 167. Falle fehlte sie, doch ist dieser auch kein reiner Fall von Erstickung durch Flüssigkeit. Er betrifft einen Knaben, welcher nach Sturz aus der Höhe von Brettern befallen wurde und Spuren von Verletzungen auch im Gesichte zeigte. Die Zeichen der Erstickung waren so ausgeprägt, auch Petechial-Sugillationen an Conjunctiva, Herz, den stark blutreichen Lungen so reichlich vorhanden, dass wohl angenommen werden kann, es habe ausser dem, in den Luftwegen gefundenen Blut noch eine andere Erstik-

kungsursache (Verschluss von Mund und Nase) und zwar in wesentlicherem Grade mitgewirkt.

Was den Grund des sogenannten ballonirten Zustandes der Lungen Ertrunkener betrifft, so dürfte der darin liegen, dass, während bei andern Erstickten die gleichfalls vorher je nach der Art der Erstickung mehr oder weniger ausgedehnten Lungen nach Eröffnung des Thorax zusammenfallen, dieses bei Ertrunkenen durch den Druck der in den Luftwegen enthaltenen Flüssigkeit verhindert wird.

Ertränkungsflüssigkeit im Magen fand sich mit Ausnahme eines Falles bei allen im Wasser Ertrunkenen. War zugleich Speisebrei im Magen, so stand das Wasser mehrmals als gesonderte, ziemlich klare Schicht darüber und konnte hierdurch von bei Lebzeiten getrunkenem Wasser, was sich mit vorhandenem Speisebrei vermischte, unterschieden werden. Bei den Fällen von Ersticken durch Blut war nur in einem eine reichlichere Quantität desselben im Magen enthalten.

Gerunzeltes Scrotum habe ich unter den 9 wirklich Ertrunkenen 4 Mal, Gänsehaut 5 Mal gefunden. — Ich kann übrigens nicht umhin, darauf aufmerksam zu machen, dass diese Befunde nur dadurch erklärt werden können, dass die glatten Muskelfasern, durch deren Zusammenziehung sie während des Lebens entstehen, unmittelbar im Zustande der Contraction von der Starre ergriffen werden, weil sonst die Gänsehaut nach dem Tode verschwinden, das Scrotum wieder schlaff werden müsste. — Die Runzelung des Scrotums halte ich für einen nicht unwesentlichen Befund bei Erstikkungstod, während Gänsehaut bei jeder plötzlichen Todesart manchmal vorkommt. — Die zusammengezogene Beschaffenheit des Penis habe ich nicht weiter erwähnt, weil sie sich schwer constatiren und von dem individuell normalen Verhalten unterscheiden lässt.

Waschhaut an Händen und Füssen, manchmal sogar am Kniee, wenn hier die Epidermis sehr dick war, einmal auch an einer aufgedrückten Schwiele auf dem Fussrücken, haben wir stets bei Leichen gefunden, die längere Zeit im Wasser gelegen hatten; ebensogut trafen wir sie aber mitunter an einer Hand oder einem Fuss solcher Leichen, die im Trocknen gestorben waren, wenn sie in der Morgue in der üblichen Weise mit Wasser überspült waren und sich auf dem Tische eine kleine Wasserlache gebildet hatte, in der eine Hand oder ein Fuss zu liegen kam. Ich würde dies als selbstverständlich gar nicht erwähnt haben, wenn nicht neuerdings Dr. *Roth* (Tod durch Ertrinken etc. Berlin, *Hirschwald*) wieder die Waschhaut als ein Zeichen vitaler Reaction (Reflexwirkung des Rückenmarks auf glatte Muskelfasern!?) in Anspruch genommen und als charakteristisch für den Ertrinkungstod ausgegeben hätte.

Was die in der Tabelle eingeklammert verzeichneten Fälle betrifft, so beziehen sich diese nicht auf gewöhnlichen Ertrinkungstod, sondern es sind Fälle von Tod durch Blutathmung oder Aspiration von dünnem Mageninhalte. Die Zeichen des Erstickungstodes waren bei Allen deutlich genug ausgeprägt, die ballonirte Beschaffenheit der Lunge sichtlich genug, um sie dieser Kategorie einzureihen. Trotzdem ist aus den in der Tabelle bezeichneten Befunden ersichtlich, dass sie ihre Besonderheiten hatten.

So ist starker Blutreichthum der Lungen bei drei Fällen dieser Kategorie, nie aber bei reiner Ertrinkung beobachtet, und es ist nicht unmöglich, dass ausser der Aspiration von Blut auch noch, wie ich schon für den 167sten Fall anführte, ein mehr oder weniger vollständiger Verschluss von Mund und Nase durch fremde Körper stattgefunden habe, weil es sich dabei meistens um Menschen

handelt, welche von Mauerstücken, Gebälk etc. befallen wurden.

Auch die in diesen Fällen häufiger vorgekommenen Petechial-Sugillationen können wir nicht zweifellos auf Wirkung des Erstickungsvorganges beziehen, da meistens der Körper heftige Erschütterungen erlitten hatte. Inwiefern in solchen Fällen, wo neben den Zeichen der Erstickung und des Blutathmens erhebliche Schädelverletzungen vorhanden sind, wie im 156. Falle, jene und nicht diese als die wesentliche Todesursache aufzufassen sind, darüber will ich mich hier, wo ich eine Besprechung der Erstickungs-Befunde besonders in ihrer Entstehung beabsichtige, nicht weiter auslassen, und verweise auf meinen Aufsatz über concurrirende Todesursachen.

Hier hat auch der 113. Fall eine nähere Besprechung gefunden, in welchem nach vorangegangenem Erhängungsversuch der Tod durch Blutathmen in Folge einer Halswunde erfolgte.

Die Petechial-Sugillationen in der blaurothen Conjunctiva werden in diesem Falle nicht der durch Blutathmen erfolgten Erstickung, sondern dem Erhängungsversuch zugeschrieben werden müssen.

4. Erstickung aus innerer Ursache.

Innere Ursachen haben wir 4 Mal als der Erstickung zu Grunde liegend constatirt. Im 8. Falle war ein 63jähriger alter Säufer ohne Zeugen am Tage nach einer Prügelei, an der er betheiligt gewesen, gestorben. Es fanden sich sämmtliche Zeichen der Erstickung deutlich ausgeprägt (die Lungen nur mässig blutreich, aber ödematös), daneben alte Cirrhose der Leber, Brightische Nieren, das Herz etwas vergrössert, die Lungen etwas emphysematös, vielfach mit dem Rippenfelle verwachsen, und als nächste Erstik-

kungsursache die Bronchien bis in ihre feinsten Verzweigungen hinein mit einem gelblichen, sehr zähen, nur wenige Luftbläschen enthaltenden Schleim strotzend erfüllt, ihre Schleimhaut auf's Intensivste geröthet. Der Mensch war somit an einer Bronchitis gestorben. Ob ein gelegentlicher Rausch mit zum Tode beigetragen habe, liess sich nicht constatiren.

Als Effect der vorangegangenen Prügelei fand sich in jedem Schläfenmuskel ein bohnengrosses Extravasat von geronnenem Blut. Dieselbe Ursache der Erstickung war wirksam gewesen im 14. Falle, welcher ein ca. 8 Tage altes, ziemlich atrophisches, icterisches Kind betraf.

In letzterm Falle fanden sich (wegen des jugendlichen Alters) auch Petechial-Sugillationen auf den Lungen, welche gleichfalls mässig blutreich und ödematös waren. — Vom Ertrinken oder Ersticken durch einströmende Flüssigkeiten unterscheiden sich diese Fälle ihrem Wesen nach dadurch, dass nicht der Zutritt der Luft durch Flüssigkeit abgesperrt, sondern ähnlich wie bei Pneumonie, die respiratorische Oberfläche vermindert wird.

Der 134. Fall betrifft einen 36jährigen Menschen, der mehrere Tage nach einer Prügelei in einem Krampfanfalle starb. Auffallend ist nur der geringe Blutgehalt des rechten Herzens, der auch nicht durch besonders starke Füllung der *Vena cava* compensirt wird, und fast an Tod vom Herzen aus denken liesse, wenn nicht im Uebrigen die Zeichen der Erstickung (Blut dunkel und flüssig, Lungen blutreich, ödematös, grosse Gefässe der Brust stark gefüllt, in den Bronchien, der Trachea und dem Larynx Schaum und Röthung der Schleimhaut, die *Dura mater* und ihre Sinus stark gefüllt, Nieren blutreich), so stark entwickelt gewesen wären. Auch in der äusseren Haut (Lippen, Gesicht) machte sich die Cyanose bemerkbar. Die Ursache

der Erstickung ging aus der Obduction nicht hervor, doch wurde mitgetheilt, dass Denatus ein alter Epilepticus gewesen sei, es musste daher, da ausserdem der Tod gleich nach einem Krampfanfall erfolgte und eine Verletzung nicht vorhanden war, die innere Krankheit (Epilepsie) als Ursache der Erstickung bezeichnet werden.

Aehnlich lag die Sache im 186. Fall, jedoch kam hier noch ein anderer wichtiger Punkt in Betracht. — Eine im 8. Monate schwangere, unverehelichte, von ihrem Schwängerer verlassene Person wurde in ihrer Stube, angekleidet auf dem Bette liegend, todt gefunden. Die Section ergab ausser den, wie die Tabelle zeigt, sehr markirten Zeichen des Erstickungstodes keine wesentlichen Befunde, namentlich war der Mageninhalt ganz indifferent, seine Schleimhaut normal beschaffen. Nachzutragen ist nur, dass in der Schleimhaut der Trachea sich Petechial-Sugillationen fanden und dass unter der stark blutreichen *Dura mater* sich eine dünne, über das hintere Viertel der rechten grossen Hemisphäre verbreitete Schicht flüssigen dunklen Blutes (wie stark aufgewischt) fand, während die *Pia mater* und das Gehirn selbst blutarm waren. Nur die *Corpora striata* zeigten eine schwache, graurothe Fleckung. Die Gebärmutter enthielt eine ca. 8monatliche Frucht, umgeben von den unverletzten Eihäuten, Spuren begonnener Geburt waren nicht bemerkbar.

Unser Gutachten ging zunächst auf Tod durch Erstikkung. Die Ursache derselben ging aus der Obduction nicht hervor. Einerseits war bekannt geworden, dass die Person an Krämpfen gelitten hatte, andererseits musste an Vergiftung (bei beabsichtigter *provocatio abortus*) gedacht werden, und war der Verdacht einer solchen in der That laut geworden. Wir gaben unser Gutachten dahin ab, dass die Obduction keine Anhaltspuncte für die Annahme einer ge-

waltsamen Erstickung ergeben hätte, dass die Erstickung sehr wohl durch einen Krampfanfall entstanden sein könne, dass aber andererseits der Verdacht einer Vergiftung durch die Obductionsbefunde nicht widerlegt wäre. Die chemische Untersuchung gab ein negatives Resultat, wie wir eigentlich, namentlich der vorgefundenen Blutextravasate wegen, von vornherein vermuthet hatten.

Dass Krämpfe den Erstickungstod herbeiführen können, ist wohl sehr erklärlich. Einerseits kann Glottiskrampf direct den Luftzutritt zu den Lungen absperren, andererseits kann die krampfhafte Affection der Respirationsmuskeln die Athembewegungen oder doch ihre Regelmässigkeit und Ausgiebigkeit unmöglich machen. Schwieriger dürfte unter Umständen es sein, die Sectionsbefunde aus der Todesart zu erklären. Bei Epileptikern scheint allerdings häufig die Sache einfach zu sein. Man sieht bei ihnen oft gewaltsame, wenn auch unregelmässige Inspirationsbewegungen, während die Glottis geschlossen oder verengt erscheint. Die Töne, welche man während der Krämpfe ausstossen hört, sind meistens inspiratorische und lassen auf Verengung der Glottis schliessen. In diesem Falle ist der Hergang völlig wie bei Strangulation und kann auch die Spannung der Halsmuskeln den Abfluss des Bluts aus den Halsvenen möglicherweise direct in derselben Art erschweren, wie es die Strangulation thut. Dies würde auch das Vorkommen eines Extravasats unter der Dura im 186. Falle, ein bei erwachsenen Erstickten sonst nicht erhobener Befund, einigermaassen erklären.

Bei tetanischen Krämpfen dagegen kommt neben einem ähnlichen Respirationsmodus oft eine völlige Aufhebung der Respirationsbewegungen zu Stande. Unter Spannung aller Muskeln steht der Thorax fast unbeweglich, wenngleich, wie ich in mehreren Fällen deutlich gesehen

zu haben glaube, in einer halben Inspirationsstellung, fest. In solchen Fällen würde die Stauung des Blutes in den Venen, welche sich schon in der allgemeinen Cyanose, der fast blauschwarzen Färbung der Lippen bemerkbar macht, nicht wie sonst vom Herzen und dem Thoraxraume ausgehen, sondern grösstentheils dadurch entstehen, dass die für die Bewegung des Venenblutes so wesentliche Aspiration fehlt. Für die Blutanhäufung in den Organen der Schädelhöhle und am Kopfe im Allgemeinen könnte gleichfalls die Spannung der Halsmuskeln von Belang sein. Unbekannt ist mir, ob, wenn der Tod in dieser Art im Tetanus erfolgt, die Lungen und das rechte Herz stark blutgefüllt gefunden werden.

Eine Unterscheidung des Todes durch Ersticken im Krampfanfalle und durch Ersticken wegen Verschluss von Nase und Mund durch weiche Körper dürfte an der Leiche unmöglich sein. Leichte Verletzungen, namentlich an den Extremitäten in den Händen, kommen einerseits bei Krämpfen leicht zu Stande, andererseits könnten Verletzungen, wenn ein Kind oder ein bewusstloser Mensch durch weiche Körper (Betten u. s. w.) erstickt wurde, sehr wohl vermieden werden.

Die inneren Sectionsbefunde würden sich völlig gleich gestalten.

Namentlich der 186. Fall zeigte, dass man, wie ich schon erwähnt, ein Gutachten auf „Erstickung aus innerer Ursache“ mit Bestimmtheit nur abgeben kann, wenn diese Ursachen sich wirklich nachweisen lassen. Die Abwesenheit jener Ursachen des vorgefundenen Erstickungstodes würde dazu nicht berechtigen, sondern, abgesehen von Vergiftung, auch gewaltsame Erstickung nicht ausschliessen. Die Letztere würde bei erwachsenen Personen allerdings unwahrscheinlich sein, und würde man bei diesen stets

nachzuforschen haben, ob dieselben vielleicht an Krämpfen (Epilepsie) gelitten haben.

5. Erstickungstod der Neugeborenen.

Unter den 25 erstickten Neugeborenen befanden sich nur 5, bei denen die Ursache der Erstickung (1 Mal Kothathmen, 1 Mal Urinathmen, 3 Mal Aspiration von Geburtsflüssigkeit) sich constatiren liess, in allen übrigen Fällen musste das Gutachten dahin abgegeben werden, dass die Kinder erstickt seien, dass aber gewaltsame Erstickung sich nicht nachweisen lasse. Absichtlicher und directer Verschluss von Nase und Mund des Kindes mit der Hand oder mit weichen Körpern war natürlich immerhin möglich, doch glaube ich, dass meistens die betreffenden Mütter halb absichtlich, halb aus Fahrlässigkeit das Kind einfach zwischen ihren Schenkeln, resp. unter dem Deckbette liegen lassen, wenn sie nicht gar durch einen leichten Druck mit den Schenkeln nachhelfen, und wenn sie dann nach einiger Zeit nachsehen, ist das Kind todt. Hierfür spricht auch der Umstand, dass 3 Mal bei den Lebendgeborenen und ebenso oft unter den 5 vor dem Athmen Gestorbenen Geburtsflüssigkeiten in den Luftwegen als Ursache der Erstikkung constatirt wurde. Die eigentlich gewaltsamen Arten des Kindesmordes scheinen mehr und mehr abzunehmen. Schädelverletzungen an Neugeborenen habe ich sehr selten zu sehen bekommen und nie von der Art, dass daraus mit Sicherheit auf Kindesmord geschlossen werden konnte, nie vor Allem jene vielfachen Zerschmetterungen des kindlichen Schädels, welche von *Casper* als den mörderischen Vorsatz documentirend geschildert werden.

Es scheint fast, als ob die Erfahrung allmählig die

eben so sichere und gefahrlosere Methode des Kindesmordes in Aufnahme gebracht habe. *)

Verschluss von Mund und Nase werden wir, da Vergiftung Neugeborener kaum vorkommen dürfte, fast überall, wo nicht etwa innere Ursachen, fremde Körper in den Luftwegen oder äussere Gewalt am Halse sich nachweisen lassen, als die Ursache der Erstickung anzusehen haben. Mit völliger Sicherheit indess kann es nicht geschehen, weil die Möglichkeit sich nicht in Abrede stellen lässt, dass ein Kind, obgleich sich stattgehabte Athmung nachweisen lässt, ersticken kann in Folge der Schädlichkeiten, die es in der Geburt betroffen haben. — Ein Kind kann in Folge fötaler Erstickung asphyktisch zur Welt kommen, und es kann nun, obgleich die Reizbarkeit der *Medulla oblongata* schon so weit gesunken war, dass die im Mutterleibe eingeleiteten Athembewegungen, durch den Sauerstoffmangel des Blutes an sich nicht mehr angeregt, wieder aufgehört hatten, der Reiz der Luft, der kälteren Temperatur etc. noch ein paar Athemzüge veranlassen, welche wohl hinreichen, den Lungen die Beschaffenheit der Athmungslungen zu geben, nicht aber dem Blute bei schon träger Circulation so viel Sauerstoff zuzuführen, dass dadurch die Medulla wieder ihre Reizbarkeit gewönne. Der anfangs neue und deshalb energische Reiz auf die Hautnerven verliert nun alsbald seine Wirksamkeit und nach vereinzelten gappenden Athembewegungen tritt nun der Tod ein. — Dies ist keine Hypothese, sondern es werden ähnliche Vorgänge von jedem Geburtshelfer häufig beobachtet sein, und gelingt es ja oft

*) Ich kann nicht umhin, bei dieser Gelegenheit auf einen Aufsatz von Dr. *Pincus* in *Goldtammer's* Archiv für Criminal-Gesetzgeb. 1866. Februar aufmerksam zu machen, welcher über die seltene Ermittelung des Kindesmordes spricht und geeignete Vorschläge für die Gesetzgebung macht.

genug, trotz aller Bemühungen, nicht, solche Kinder, obgleich sie ein paar Mal zugeathmet haben, zu dauerndem Athem und völligem Athmungsleben zu bringen. — Trotzdem, dass in solchen Fällen die Lungen das Leben nach der Geburt beweisen, ist das Kind doch eigentlich an foetaler Erstickung gestorben.

Dieses ist auch wichtig für die Fälle, in denen sich nachweisen lässt, dass die Nabelschnur umschlungen gewesen ist und bei denen dabei neben den Zeichen der Erstickung Luft in den Lungen gefunden wird. Nach dem Vorstehenden folgt daraus noch nicht, dass die Strangulation erst erfolgt ist, nachdem das Kind geboren war und geathmet hatte. In solchen Fällen würde ich auf das Vorhandensein von reichlichem feinblasigem Schaum (Gischt) in den Luftwegen grosses Gewicht legen zu müssen glauben.

Was nun die Zeichen des Erstickungstodes zunächst in den 20 Fällen mit unbekannter Erstickungs-Ursache betrifft, so lassen dieselben folgende Eigenthümlichkeiten bemerken.

Die gleichmässigere Vertheilung des im Herzen angehäuften Blutes auf beide Hälften desselben, das häufigere Vorkommen von Extravasaten (Petechial-Sugillationen), das stärkere Hervortreten des Blutreichthums der Nieren in ihrer Rindensubstanz, der relativ geringere Blutreichthum der Lungen, bei stärkerer seröser Ausschwitzung in das Gewebe und die Bronchien sind schon früher erwähnt worden, doch muss ich das Verhältniss zwischen dem Blutgehalt der Schädelhöhle zu dem der Lungen und des Herzens noch einer Betrachtung unterwerfen.

Bei Neugeborenen finden wir nicht selten bei normalem oder wenig vermehrtem Blutgehalt der Lungen einen sehr bedeutenden Blutreichthum der weichen Hirnhaut, des

Plexus, mitunter auch der *Dura mater*. Dabei sind in solchen Fällen oft auch die weiteren secundären Stauungen in den Nieren, der Dünndarm-Serosa etc. wenig ausgesprochen, die Trachea und der Kehlkopf zeigen eine ganz blasse oder wenig injicirte Schleimhaut und enthalten wenig Schaum, so dass also sämmtliche Zeichen der Erstickung nur wenig entwickelt sind, wenn sie auch ausreichen würden, um bei Abwesenheit anderer möglicher Todesursachen die Diagnose auf Erstickungstod zu stellen.

Es könnte nun zunächst in Frage kommen, ob durch diese Gruppirung der Befunde unsere oben ausgesprochene Ansicht über das Zustandekommen der Blutfülle in den verschiedenen Organen durch Rückstauung vom Herzen und den Lungen her nicht widerlegt wird?

Das scheint mir nicht der Fall zu sein. Bei Neugeborenen — und nur bei diesen habe ich einen so unverhältnissmässigen, durch Stauung nicht erklärbaren Blutgehalt der Organe der Schädelhöhle angetroffen — ist das Verhalten insofern ein ganz besonderes, als sie, wenn sie auch zweifellos den Erstickungstod sterben, oft kurz vor der Erstickung oder während derselben zugleich einer andern, sehr erheblichen Schädlichkeit ausgesetzt sind. Der Geburtshergang setzt bekanntlich oft genug eine starke Blutstauung am Kopfe und in der Schädelhöhle und selbst nach leichten Geburten, bei denen das Kind mit dem Kopfe voranging, fehlen fast nie Extravasate unter der Kopfschwarte, und mehr oder weniger ausgebreitete Ergüsse unter dem Pericardium der Seitenwandbeine, und auch, je nach der Kindeslage, des Hinterhaupt- oder Stirnbeines. Diese Blutanhäufung kann sogar zum apoplectischen Scheintode und zum Tode des Kindes in der Geburt führen.

Hiernach sind wir, wenn ein neugeborenes Kind gleich nach der Geburt an Erstickung stirbt, nicht berechtigt, den

ganzen etwa vorhandenen Blutreichthum der Organe des Kopfes als Wirkung der Erstickung aufzufassen, sondern es ist durchaus statthaft, denselben ganz oder zum Theil auf Rechnung der mechanischen Einwirkung zu setzen, welche der Geburtshergang auf den Kindeskopf (und Hals) direct ausübte, und wir werden daher in dem Vorkommen starker Blutanhäufung in der Schädelhöhle bei verhältnissmässig geringerem Blutreichthum der Lungen, des Herzens und der grossen Gefässe bei Neugeborenen keinen Widerspruch gegen unsere früheren Anführungen über das Zustandekommen der eigenthümlichen Blutvertheilung bei der Erstickung zu sehen haben.

Als Fälle dieser Art möchte ich unter den oben zusammengestellten besonders den 30. und 126. bezeichnen. Beide betrafen grosse, kräftige, männliche Kinder mit ziemlich starker Blutsülze unter der Kopfschwarte und subpericranialen Extravasaten. Bei Beiden waren die Lungen nur mässig blutreich, nicht ödematös, aber mit Petechial-Sugillationen reichlich bedeckt, in der Trachea, welche beide Mal nur leichte Injection der Schleimhaut zeigte, war kein Schaum enthalten, das Herz und die grossen Gefässe zeigten nur mässigen Blutgehalt, eine Vermehrung des Letzteren in den Organen der Bauchhöhle war nicht zu bemerken und dabei waren in beiden Fällen die Gefässe der *Pia mater* strotzend gefüllt, im 30 Falle ein Extravasat auf der Pia vorhanden, die Dura mässig blutreich, ebenso im 30. Falle die Sinus derselben, welche im 126. Fall stark gefüllt waren, die Plexus waren beide Mal sehr blutreich, blauschwarz, und in dem 126. Falle ausserdem capilläre Hyperämie in der grauen Substanz des Gehirns vorhanden.

Treten in ähnlichen Fällen nun die Zeichen des Erstickungstodes noch mehr zurück, so geben sie zu anderen

Bedenken gegründeten Anlass. Es kann dann gar nicht in Frage kommen, ob die Erstickung einen so ungewöhnlich starken Blutgehalt der Schädelorgane bedingt haben könne, sondern es wird zu erwägen sein, ob nicht umgekehrt eine einfache Apoplexie *(vascularis)* vorliege, welche durch den Druck und die dabei vorauszusetzende Trägheit der Circulation und mangelhafte Versorgung der *Medulla oblongata* mit Sauerstoff secundair jene Erstickungszeichen habe zu Stande kommen lassen. Das Letztere wird in manchen Fällen zweifelhaft sein, und ich habe daher mehrere von mir beobachtete Fälle in meine Tabelle nicht aufgenommen, weil neben starker Füllung der Gefässe der Dura und Pia, sowie der Sinus und Plexus, mitunter auch einem in dünner Schicht zwischen der Dura und Pia verbreiteten Extravasat von flüssigem Blut von den Zeichen der Erstickung nur dunkle Farbe und flüssige Beschaffenheit des Blutes, etwas Oedem der nicht blutreichen Lungen, eine geringe und deshalb zweifelhafte Vermehrung der Blutmenge im Herzen und in den grossen Gefässen sich wahrnehmen liess, während secundaire Stauungen ganz fehlten, die Schleimhaut des Kehlkopfes und der Trachea blässer war, Schaum sich in ihnen nicht vorfand, Petechial-Sugillationen auf den Brustorganen gar nicht oder höchst vereinzelt vorkamen, und weil ich hiernach nicht Tod durch Erstikkung, sondern Tod durch Hirnapoplexie annehmen zu müssen glaubte.

Es liegt nun auf der Hand, dass auch solche Fälle nicht selten sein werden, wo man eine Entscheidung darüber, welches die eigentlichen Todesursache gewesen ist — Hirnhyperämie oder Erstickung — überhaupt sehr schwer wird geben können. Möglich wird sie jedenfalls nur durch eine sorgsame Prüfung und einen Vergleich des Grades der

Entwickelung der Erstickungserscheinungen und der apoplectischen Blutanhäufung in der Schädelhöhle.

Die letztere kann wohl wegen der Herabsetzung der Reizbarkeit der Medulla und der Energie der Muskelthätigkeit stets die Zeichen der Erstickung nur in sehr gemessenem Grade hervorrufen, während andererseits von einer Erstickung, welche stärkere Stauungen in den Lungen und im Herzen etc. nicht gesetzt hat, auch nicht anzunehmen sein wird, dass sie die Ursache einer beträchtlichen Stauung in den Organen der Schädelhöhle, deren Blutreichthum die Section ergiebt, habe sein können.

Der in der Tabelle enthaltene 16. Fall gehört bereits zu den zweifelhaften.

Das Kind war völlig reif, unter der Kopfschwarte fand sich etwas blutig gefärbte Sülze, unter dem Periost der Seitenwandbeine etwas flüssiges Blut, die *Dura mater* und Sinus waren mässig blutreich, die Pia dagegen zeigte s e h r s t a r k gefüllte Gefässe und unter ihr, dem Sulcis entsprechend, auf der Höhe der Hemisphären etwas extravasirtes Blut. — Dabei nun war in beiden Herzhälften nur etwas dunkles flüssiges Blut enthalten, etwas mehr in den grossen Gefässen der Brusthöhle und der *Vena cava*, die Lungen, welche nur zur Hälfte geathmet hatten, zeigten keinen vermehrten Blutgehalt, aber mässiges Oedem, keine Petechial-Sugillationen, während auf dem Herzen eine solche in Mohnkorngrösse sich fand.

Die Schleimhaut des Kehlkopfs und der Luftröhre war blass, doch enthielt die letztere etwas weissen Schaum. — Die Leber, die Nieren, die Serosa des Darms zeigten keinen vermehrten Blutgehalt. Auf der Oberfläche der Thymusdrüse waren einige punctförmige Ecchymosen sichtbar.

Ich habe diesen Fall zwar mit in die obige Zusammenstellung aufgenommen, fühlte mich aber nicht berechtigt,

anzunehmen, dass eine Erstickung (im engeren Sinne) vorliege, dass etwa dem geborenen Kinde der Zutritt der Luft zu den Athemwegen abgesperrt sei, war vielmehr der Ansicht, dass die Hyperämie der weichen Hirnhaut die eigentliche Todesursache gewesen sei und die schwachen Hindeutungen auf einen Erstickungsprocess mit veranlasst habe.

Practisch wichtig war die genaue Feststellung der Diagnose im vorliegenden Falle nicht, weil Schädelverletzungen nicht vorhanden waren und die Mutter des Kindes (wie so oft) unermittelt blieb, unter Umständen aber kann dieselbe von höchster Bedeutung sein.

Wenn z. B. ein Kind mit Schädelverletzung und Blutreichthum (ev. Extravasat) im Gehirn zugleich Zeichen des Erstickungstodes bemerken lässt, so wird die richterliche Auffassung des Falls eine ganz andere, je nachdem der Gerichtsarzt die Erstickungszeichen als Folge der Verletzung erklärt, oder nach der Verletzung noch eine selbstständige Erstickung, welche die eigentliche Todesursache war, annimmt. —

Im letzteren Falle kann möglicherweise die Erstickung durch Beiseiteschaffueg des todtgeglaubten Kindes (ohne Absicht der Tödtung) entstanden sein und es dürfte die Begutachtung solcher Fälle mit zu den schwierigsten Aufgaben in der gerichtsärztlichen Praxis gehören.

Die übrigen 5 Fälle von Erstickungstod Neugeborener betrafen Erstickung durch Flüssigkeit. Ein Kind (94) war in kothiger, ein anderes (139) in urinöser Flüssigkeit, die anderen durch Geburtsflüssigkeiten erstickt.

Die Lungen waren meist mehr oder weniger stark ausgedehnt und nur in einem Falle (171) wurden die specifischen Flüssigkeiten, welche mit Luft gemischt in der Trachea und den Bronchien enthalten waren, im Magen vermisst. Die Lungen waren dabei stets nur mässig blut-

reich, aber in drei Fällen zugleich oedematös und, mit Ausnahme des 94sten Falles, stets mit Petechial-Sugillationen bedeckt. Die Hirnhäute zeigten keine erhebliche Vermehrung des Blutgehalts, im Uebrigen aber waren die Zeichen der Erstickung deutlich ausgesprochen.

Was schliesslich die fünf vor Beginn der Athmung erstickten Kinder anlangt, so zeigten die Erstickungserscheinungen, wenn sie auch nicht zu verkennen waren, doch nur einen mässigen Grad der Entwickelung. Petechial-Sugillationen wurden nie vermisst. In 2 Fällen war die Ursache der Erstickung aus der Section nicht zu erkennen, lag also wohl in vorzeitiger Unterbrechung des Placentarkreislaufes während der Geburt. In den anderen 3 Fällen hatte Aspiration blutig-schleimiger Flüssigkeit stattgefunden. Ob diese aber eingetreten war durch vorzeitige Athembewegungen in Folge foetaler Erstickung während der Geburt, oder aber erst nach der Geburt und in diesem Falle Ursache der Erstickung gewesen, liess sich hier ebensowenig entscheiden, als dies in anderen ähnlichen Fällen möglich sein dürfte.

Ich kann nicht umhin, der schätzenswerthen Arbeit von *Senator* „über den Tod des Kindes in der Geburt"*) Erwähnung zu thun. Seinen Ausführungen trete ich im Allgemeinen vollständig bei, nur möchte ich den Tod des Kindes, wenn er nach erfolgter Ausstossung desselben vor Beginn der Athmung erfolgt, nicht als „Tod in der Geburt" bezeichnen. Im Uebrigen unterlassen wir (nur im 20. Fall wurde es verabsäumt), wo die Befunde auch nur die Möglickeit eines verschuldeten Todes in der Geburt oder vor Beginn der Athmung ergeben, nie, dies im Gutachten zu berücksichtigen. Diese Möglichkeit erhellt allerdings nur: 1) bei Erstickung in Flüssigkeiten, 2) bei gewaltsamer Er-

*) Im IV. Bande dieser Zeitschrift. N. F.

stickung gleich nach der Geburt vor Beginn des Athmens (dürfte der Sachlage nach kaum jemals vorkommen), 3) bei Verletzungen, welche nach den gewöhnlichen Kriterien als dem lebenden Körper (foetales und Athmungsleben stehen sich hier gleich) zugefügt zu erkennen sind und zugleich nach Lage und Beschaffenheit dem Kinde vor der Geburt nicht zugefügt sein können.

In allen andern Fällen ist es practisch unwichtig, im Gutachten die Möglichkeit des Todes in der Geburt zu erwähnen. —

13.

Ueber die Maassnahmen zur Abführung der Abfälle aus Haushaltungen und Fabriken grösserer Städte vom sanitätspolizeilichen Standpunkte.

Vom

Königlichen Stabsarzt Dr. **Lommer** zu Berlin.

(Schluss.)

B. Flüssige Abfälle.

Die flüssigen Abgänge der Haushaltungen, aus Küchen-, Wasch- und Badewasser bestehend, und die, je nach der Production verschiedenen, flüssigen Fabrikabgänge sind durch Stoffe organischer und unorganischer Natur mannichfach verunreinigt und können hier nur als getrübte, Sand, Staub und suspendirte organische Körper in grösserer oder geringerer Menge enthaltende Lösungen löslicher organischer und unorganischer Stoffe (wie unter Anderem auch event. von Blei-, Zink-, Kupfer- und anderen Salzen, Säuren etc.) betrachtet werden.

In Paris hat man, wie *Parent Duchatelet* (l. c. t. I. p. 266) sich ausdrückt „unglücklicherweise", vielfach tiefe Gruben *(puits, puisards absorbants)* zur Aufnahme der gedachten Flüssigkeiten angelegt. Sie gefährden, gleich den oben beschriebenen Schlinggruben, Luft und Wasser. In dem Dorfe la Chapelle bei Paris wurden in dieser Weise

die Brunnen der Umgegend in hohem Grade in einem Umkreise von ca. 200 Metr. vergiftet (l. c. t. I. p. 530).

Bisweilen trifft man beim Bohren nach Wasser auf Schichten, in denen kein Zufluss von Wasser stattfindet, sondern es fliessen hineingegossene Wässer ab. Diese absorbirenden Bohrlöcher sind in Frankreich für flüssige Fabrikabfälle benutzt worden. So verschluckte ein solches Bohrloch zu Villetaneuse bei St. Denis im Winter 1832-33 täglich 80,000 Liter Spülicht einer Stärkefabrik, ein anderes im Hölzchen von Bondy lässt täglich 120 Kubikmeter verschwinden (*Eulenberg* a. a. O. p. 356). *Parent Duchatelet* glaubte, die Verwendung dieser Bohrlöcher für Fabriken, selbst in der Nähe artesischer Brunnen, gestatten zu können, weil er meinte, dass ein Wasser, welches unter hohem Drucke 60 bis 80 Meter in die Höhe steige, sich nicht mit anderem Wasser vermischen werde, und weil in der Nähe gelegene Brunnen auch in keinem bekannten Falle Nachtheil erlitten hätten (l. c. t. I. p. 542). Allein wohin fliesst jenes Wasser? *Pappenheim* spricht (a. a. O. Bd. II. p. 565) von einer Solidarität der Landschaften hinsichtlich der Meteorwässer, so dass ein Ort Wasser erhalte, welches vielleicht Hunderte von Meilen an einem anderen Orte in die Erde gedrungen sei; wir können deshalb nicht wissen, ob nicht auch jene Wässer entlegeneren Orten zufliessen. — Selbst nur heisses Wasser, welches in absorbirende Brunnen gelassen wird, kann nachtheilig wirken. *d'Arcet* hat beobachtet, dass das heisse Wasser einer Dampfmaschine, welches ein Fabrikant im Faubourg St. Marceau auf jene Weise entfernte, nach einigen Monaten das Wasser der umliegenden Brunnen in solchem Grade erwärmt hatte, dass es für manche Zwecke unbrauchbar war. (*Parent Duchatelet*, t. I. p. 532.) In einem ähnlichen, von *Eulenberg* (a. a. O. p. 360) erwähnten Falle betrug die directe Entfernung

des absorbirenden und der verdorbenen Brunnen nicht weniger als 1000 Fuss.

Für die Hauswässer hat man in Paris tiefe Gruben ausgemauert und sie zugedeckt (*ordonnance de police du 20. Juillet 1838*). Allein auch dann noch bleiben sie gefährlich; die Wässer verschwinden zum Theil, die sich absetzenden organischen Beimischungen aber treten in eine so gefährliche Zersetzung ein, dass die Arbeiter die Räumung dieser *puits*, die nach dem für Gruben vorgeschriebenen Reglement erfolgen muss, wegen des *plomb* weit mehr fürchten, als die der *fosses d'aisance* (*Parent Duchatelet*, l. c. t. I. p. 266).

Die absorbirenden Brunnen sind demnach als ein für Abführung aller flüssigen Abfälle durchaus unzulässiges Mittel zu bezeichnen.

So lange es die Industrie nicht lohnend findet, aus den Waschwässern aller grossen und kleinen Haushaltungen, sowie aus deren Spülwässern die Fettsäuren und Alkalien wieder auszuziehen oder anderweitig zu verwenden (in einer Spinnerei in Württemberg hat man z. B. bereits mit Erfolg versucht, das Seifenwasser zur Darstellung von Leuchtgas zu verwenden, *Pappenheim* a. a. O. Bd. III. Artikel Steinkohlen, p. 268); so lange werden uns die Flüsse jene Wässer abnehmen müssen. „Liesse sich die Ausschüttung derselben in natürliche Becken, aus welchen Trinkwasser entnommen wird, irgendwie umgehen, so würde man damit immer besser handeln; dies wird aber, da man den Hauswässern keine besonderen Wege anweisen kann, nicht angehen.“ (A. a. O. Bd. III. p. 16.)

Eulenberg findet es bedenklich, auch das eigentliche Spülwasser der Küche, welches immer reich an animalischen Beimengungen sei, in derselben Weise abzuführen, und räth, sie mit den Excrementen abzufahren. (A. a. O.

p. 357.) Allein hierdurch würde man die Fäulniss der letzteren erheblich steigern, den Dünger, der nur in frischem concentrirtem Zustande für die Landwirthschaft Werth hat, so stark verdünnen, dass die Abfuhr nicht lohnt, ferner durch die hohen Abfuhrkosten der massenhaften Flüssigkeiten den Privaten eine zu grosse Last auferlegen, ohne sicher zu sein, dass sie nicht doch in die Flüsse gelangen; endlich kommen unzweifelhaft auch solche Wässer der fraglichen Kategorie vor, die noch so rein sind, dass ihre Ausschüttung in die Wege des Meteorwassers unbedenklich und deshalb polizeilich nicht zu beanstanden, ja sogar zur Spülung jener Wege ganz erwünscht ist. Zwischen diesen Wässern aber und den unreinen findet ein so allmähliger Uebergang statt, dass es ganz unausführbar erscheint, eine bestimmte Grenze zu ziehen und die einen ausschütten zu lassen, die anderen aber nicht. Man wird daher polizeilich immer gestatten müssen, alle Hauswässer ohne Unterschied in die für die Meteorwässer bestimmten Wege zu giessen. Wo es aber möglich ist, wird man diese nicht innerhalb, sondern ausserhalb der Stadt in den Fluss münden lassen.

Anders verhält sich dies mit den flüssigen Fabrikabgängen. Von diesen können nur diejenigen gleichzeitig mit den Meteor- und Hauswässern abgeführt werden, welche ganz indifferent oder nicht mehr offensiv sind, als jene. Es werden jedoch in verschiedenen Fabriken flüssige Abgänge von so hohem Gehalte an fäulnissfähigen Stoffen oder anderen offensiven Substanzen erzeugt, dass ihre Ausschüttung in die Flüsse unbedingt nicht zuzulassen ist; bei anderen wird sie nur unterhalb der Städte in Wasserläufe geschehen dürfen, wenn diese wasserreich, raschfliessend sind, und nicht nach kurzem Laufe Trinkwasser geben; bei noch anderen wird es sich fragen, ob sie den

Flüssen in den Wegen des Meteorwassers zugeführt werden dürfen, nachdem sie desinficirt oder neutralisirt sind; selbst die höhere Temperatur einzelner chemisch indifferenter Abgänge ist bei Beantwortung dieser Frage zu berücksichtigen. Im Allgemeinen dürfen da, wo gut gespülte unterirdische Leitungswege vorhanden sind, mehr Fabrikabgänge zugelassen werden, als da, wo nur Rinnsteine zu Gebote stehen. —

Immer haben wir betreffs flüssiger Fabrikabgänge von Bedeutung an die Imbibition des Bodens und die hieraus unter Umständen hervorgehende Luft- oder Wasserverderbniss, sowie an die Infection fliessender oder stehender Wässer sowohl für die unmittelbaren, als für die entfernten Adjacenten zu denken.

Nach *Pappenheim* sind nur solche Abgänge in die Flüsse zu lassen, welche dem Wasser weder einen abstossenden Geruch oder Geschmack geben, noch es trübe machen, nur neutrale und geklärte (a. a. O. Bd. III. p. 300). Der Polizeibehörde steht es zu, in jedem einzelnen Falle eine Prüfung der obwaltenden Verhältnisse vorzunehmen; das Gesetz vom 28. Februar 1843 über die Benutzung der Privatflüsse (*Horn*, a. a. O. Bd. I. p. 184) ist für sie maassgebend:

„§ 3. Das zum Betriebe von Färbereien, Gerbereien, Walken und ähnlichen Anstalten benutzte Wasser darf keinem Flusse zugeleitet werden, wenn dadurch der Bedarf der Umgegend an reinem Wasser beeinträchtigt oder eine beträchtliche Belästigung des Publicums verursacht wird Ist dies der Fall, so muss die Fabrik angeben, in welcher anderen, unschädlichen Weise sie ihre Abgänge unterbringen will und ist demgemäs zu controliren (wie bei den festen Fabrikabfällen angegeben).“

„Für die Fabriken, welche die Rinnsteine oder Kanäle

nicht benutzen dürfen, sind Abzüge nach diesen nicht zu gestatten. Für die Entfernung derjenigen flüssigen Abgänge, welche abgefahren werden müssen, empfehlen sich die Vorschriften, welche die Regierung zu Cöln für das Sauerwasser der Weizenstärkefabriken erlassen hat (*Eulenberg* a. a. O. p. 390):

1) — — —

2) Das abfliessende Sauerwasser muss vollständig in Fässern aufgefangen werden.

3) Das Sauerwasser muss sogleich nach seiner Abscheidung in Fässern sorgfältig verschlossen werden. In diesen Fässern wird das Wasser aus der Stadt transportirt und muss dieses Nachts geschehen. Die Fortschaffung des Sauerwassers muss so oft stattfinden, dass eine grosse Ansammlung desselben in der Fabrik nie stattfindet. Damit dasselbe in den zu seiner Aufnahme bestimmten Fässern nicht zu lange stehe, wird ausdrücklich festgesetzt, dass wenigstens zweimal jede Woche sämmtliches Sauerwasser entfernt werden muss.

4) Concessionär muss stets für die gute Beschaffenheit aller Holzgeräthe, namentlich aber der zur Aufnahme des Sauerwassers bestimmten Fässer sorgen, damit dieselben nicht, von den Stoffen der sauren oder fauligen Gährung durchdrungen, einen üblen Geruch verbreiten.

Die Ableitungswege für das Meteorwasser sind entweder offene Rinnen (Rinnsteine) oder unterirdische Canäle (Sielen, *égouts*).

1. Unter Rinnsteinen versteht man an der Seite oder in der Mitte der Strasse im Pflaster ausgesparte Rinnen mit genügendem Gefälle und so tief, dass sie auch bei eintretendem Regenwetter das ihnen zugeführte Wasser abzuführen vermögen. Das Gefälle braucht nur ein geringes zu sein, wie bei natürlichen Wasserläufen, wenn ihrem

Abflusse kein Hinderniss entgegensteht. Diese Hindernisse baut aber das in Rede stehende Wasser sich selbst auf durch die feinkörnigen Sand- und Staubmassen, welche der Wind, das Regen- und Sprengwasser von der Strasse mitnimmt, sowie durch die feineren und gröberen organischen Körper, die es suspendirt enthält und bei ruhigem Fliessen bald als einen schwarzen stinkenden Schlamm absetzt. — Wie häufig sieht man Gemüse-, Obstabfälle, Blätter, Eierschaalen, Lumpen, Knochen, Stroh etc. in den Rinnsteinen förmliche Wälle bilden, hinter denen das Wasser sich staut, besonders an den Rinnsteinbrücken, welche wegen der Tiefe zur Verbindung von Strasse und Bürgersteig nothwendig sind. Zwischen den unregelmässigen Pflastersteinen oder durch Ausbrechen derselben entstehen Lücken, die, vom Wasser ausgespült, durch das Kehren vergrössert, sich allmählig zu Buchten vertiefen, in denen die stagnirenden Stoffe faulen. Findet das Wasser keinen genügenden Abfluss, so verbreitet es sich in Pfützen über die Strassen und kann unter Umständen in den Mauern aufsteigen. — Die stagnirenden Wässer bilden bei genügender Wärme für die Zeit ihres Bestehens mehr oder weniger stinkende Sümpfe; wenn die Verdunstung das stagnirende Wasser entfernt hat, bleibt der Schlammabsatz feucht und stinkend zurück, und ist auch dieser durch Verdunstung ausgetrocknet, so hat er eine Masse zurückgelassen, die voll organischen Staubes ist und nur der Durchfeuchtung harrt, um von Neuem zu stinken. (*Pappenheim* l. c. t. III. p. 9.)

Das Seifenwasser an sich entwickelt bei Berührung mit organischen Stoffen beträchtliche Mengen Schwefelwasserstoff (*Tardieu* l. c. t. I. p. 223). Dem Regen- und Hauswasser fügen nicht selten die blutigen Flüssigkeiten aus Schlächterläden, besonders aber die Nachteimer eine Menge fäulnissfähiger Substanzen hinzu.

Zwar ist durch die Polizeiverordnung vom 14. October 1842 für Berlin das Ausschütten der Nachteimer auf die Strassen und in die Strassenrinnsteine bei achttägiger Gefängnissstrafe verboten, jedoch giebt es z. B. in Berlin Hauswirthe, welche geradezu den Hausmädchen ihrer Miether befehlen und persönlich darauf achten, dass jene Eimer Nachts in den Rinnstein gegossen werden, um sie von den Gruben abzuhalten. (*Thorwirth*, über Canalisirung grosser Städte. 1859. p. 56.) Ja, es hat wohl Jeder schon nicht bloss in den Nacht- und frühen Morgenstunden, sondern am hellen Tage die sogenannten unreinen Eimer in die Rinnsteine giessen sehen.

Diese enthalten für gewöhnlich den Urin aus den Nachttöpfen, welche bei der bisherigen unbequemen Abtrittseinrichtung auch am Tage in Gebrauch sind, und die das Dienstpersonal sich scheut, nach der auf dem Hofe befindlichen Grube zu tragen, häufig noch die in jene Eimer entleerten Fäces von den kleinen Kindern des Hauses; endlich fliessen von den Trottoirs, den Droschkenhalteplätzen, sowie aus einzelnen polizeilich gestatteten *Water-closets* oft genug Urin, von letzteren auch suspendirte Fäcalmassen, trotz der Gitter, in die Rinnsteine. Wenn im Winter die Rinnsteine zufrieren, so werden diese Stoffe in dem Eise eingeschlossen und sammeln sich oft in erheblicher Menge an einzelnen Stellen an, indem die in den Rinnsteinen bei dem langsamen Abflusse von unten herauf gefrierenden Wässer durch immer neu hinzukommende Eismassen zu förmlichen Eisbergen anwachsen. Kein Wunder, wenn die Rinnsteine im Winter durch abwechselndes Aufthauen und Frieren, im Sommer durch die Wärme bei dem ungehinderten Luftzutritte eine Quelle des Gestankes werden, der die Berliner Rinnsteine sprichwörtlich gemacht hat und sicher der Gesundheit nicht zuträglich ist.

Wenn *Magnus* (über das Flusswasser und die Cloaken grösserer Städte in medicinisch-polizeilicher Hinsicht, 1841, p. 54) zugesteht: „in der That, wenn man besonders im Sommer gegen Abend und Nachts durch die Strassen Berlins geht, wird man von einem oft unerträglichen Gestank belästigt . . . ., so dass man dem Publikum aus der Furcht, welche dieser Gestank ihm einflösst, ohne ungerecht zu sein, keinen Vorwurf machen kann“, trotzdem aber behauptet, „dass überhaupt den Rinnsteinen ein, der Gesundheit nachtheiliger Einfluss keineswegs zugeschrieben werden könne“, so kann ich zur Widerlegung nur *Pappenheim's* Worte anführen (a. a. O. Bd. III. p. 162): „Was allen Menschen ohne Gewöhnung lästig ist, ist schädlich.“ Die Annahme der Boden-Infiltration und Brunnenverderbniss, welche durch die blosse Pflasterung nicht verhindert wird, ist gerechtfertigt durch die Beobachtung *Pappenheim's* (l. c. Bd. III. p. 608), welcher das Wasser eines Brunnens in der Nähe eines dauernd benutzten Droschkenhalteplatzes bierbraun und ammoniakalisch riechend fand. Die Rinnsteine laufen aber immer so dicht an den Brunnen vorbei, dass die dazwischenliegende Schicht des überdies leicht durchlässigen Sandbodens eine derartige Infection wohl zu Stande kommen lassen kann; fand doch der Hr. Geheime Ober-Medicinalrath Dr. *Housselle*, wie ich in einem von ihm über die Gründe der Insalubrität der Garnison Posen erstatteten Gutachten lese, sämmtliche 36 Brunnen der Stadt aus zahlreichen Schmutzkanälen durch die zwischen gelegenen lockeren Sandschichten derartig mit organischen Stoffen imprägnirt, dass sich die Wände eines Wassergefässes schon nach kurzem Stehen mit einer grünen Schicht bedeckten.

Bei der Ausdehnung von 100 Meilen, welche die Rinnsteine Berlins einnehmen (*Sieber*, in *Henke's* Zeit

schrift Bd. LXXVII. p. 301), ist die hieraus entspringende Gefahr keine unerhebliche.

Durch die Bau-Polizei-Ordnung für Berlin vom 21sten April 1853 sind besondere Wege für die flüssigen Abgänge angeordnet, welche die Häuser mit den Strassenrinnsteinen verbinden, die sogenannten Zungenrinnsteine. Es sind dies gemauerte Rinnen, die durch den Hausflur laufen, das Trottoir durchschneiden und, sehr häufig unter einer Brücke, in den Rinnstein münden. An der Hof- und Strassenseite soll sich ein Eisengitter mit höchstens einen Zoll auseinanderstehenden Stäben, und im Hofe vor dem Anfange des Zungenrinnsteins ein Schlammbehälter befinden, dessen Sohle 18 Zoll unter der Sohle des ersteren liegt und die genügende Capacität hat. Alle Leitungswege der Hauswässer sind von hoher Bedeutung durch die von ihnen aus (bei Undichten) drohende Infiltration des Bodens, auf dem das Haus steht, und der Mauern. Die Schlammbehälter und Zungenrinnsteine hält *Pappenheim* (a. a. O. Bd. I. p. 52) iür unzweckmässig:

1) weil durch Forderung des Schlammbehälters zu den übrigen polizeilich vorgeschriebenen ein neuer hinzukomme, und dadurch die Aufsicht, Arbeit und die Ausgaben der Hauswirthe zu sehr gesteigert und die Luft auf dem Hofe unnöthig verschlechtert werden;
2) da die Schlammbehälter wegen der Ausgussröhre der Küche an der Mauer der Wohnung angebracht werden, die Fäulnissgase die Mauer entlang steigen und ihren Weg in die Fenster finden;
3) weil selbst bei Anordnung eines möglichst kleinen Cubikinhaltes die rechtzeitige Räumung sich nicht aufrecht erhalten lasse;
4) weil zu fürchten sei, dass in diese Schlammbehälter, die sich nicht fortwährend unter den Augen der Po-

lizei befinden, leicht Urin und Excremente geschüttet werden, die von da in den Rinnstein gelangen oder innerhalb der Schlammbehälter oder der Zungenrinnsteine faulend verbleiben, diese eventualiter verstopfen;

5) weil im Winter die Schlammbehälter den Hof überschwemmen, eine überflüssige, gefährliche Glätte und bei Thauwetter eine über das ganze Inundationsterrain des Behälters ausgebreitete Fäulniss im Hofe verursacht werde;

6) weil das ganze Abfälle-Entfernungswesen sich viel leichter in Ordnung halten lasse, wenn man gar keine Hausdrains gestatte, sondern die Leute geradezu zwinge, an die Strassenrinnsteine zu kommen, wenn sie Abfälle removiren wollen. Nur unter diesen Umständen könne man wirksam überwachen, Ansammlung von Unrath in den Häusern, wo er viel gefährlicher sei, als in den Strassen, verhüten.

Es ist hiergegen anzuführen, dass alle die bezeichneten Uebelstände nur von Vernachlässigung herrühren; dass die Ueberwachung der Strassenrinnsteine, wie die tägliche Erfahrung lehrt, keineswegs leichter ist, als die der Hausdrains, ja dass viele Hausbesitzer sich gewiss eher um die Reinlichkeit ihrer Zungenrinnsteine bekümmern, als um diejenige der Strassenrinnen, deren Aufrechterhaltung nicht ihnen zukommt, und deren Verunreinigung ihnen weniger lästig ist, als diejenige der Hausleitungen. Bei den öffentlichen Rinnsteinen trifft noch mehr zu, was *Pappenheim* an einem anderen Orte sagt (l. c. Bd. III. p. 15):

„Es ist unmöglich, die Umgehungen oder die Einrichtungen alle polizeilich zu controliren und Contraventionen zur Bestrafung unter genügenden Beweis zu stellen.“

Die gänzliche Abschaffung der Hausleitungen bei den

Rinnsteinen erscheint unausführbar, weil man immer einen Weg für das auf die Fläche des Hofes fallende Regenwasser offen halten muss, der von diesem mit weggeführte Schmutz aber bedingt die Anlegung eines Sinkkastens; freilich darf derselbe nicht zu einer Schlammgrube werden.

Wenn Zungen- und Strassenrinnsteine ihrem Zwecke genügen sollen, müssen sie aus festen Steinplatten oder als wirkliche Rinnen angefertigt, wasserdicht zusammengefügt und mit steinernen oder eisernen Platten dicht bedeckt werden; denn Bohlen imprägniren sich mit Flüssigkeiten, faulen bald, stinken selbst, werden locker und lassen Gase und Flüssigkeiten, namentlich bei Regenwetter, neben sich austreten. Alle festen Körper: Sand, Schmutz etc., sind fern zu halten.

In den Küchen geschieht dies durch Anlage passender Gusssteine, deren Mündung in das Abflussrohr mit einem Gitter zu versehen oder so eng zu machen ist, dass gröbere Substanzen nicht hindurchfallen können; die vorgeschlagenen Wasserverschlüsse haben den Nachtheil, dass sie im Winter einfrieren; reichlicher Wassergebrauch, der besonders durch Wasserleitungen begünstigt wird, macht das Küchenwasser möglichst indifferent; das Regenwasser von den Dächern darf nicht erst über den Hof fliessen, sondern wird am geeignetsten mit dem Küchen-Abflussrohre verbunden, um dieses mit zu spülen; der Strassenkehricht ist nicht blos bei trockenem, sondern auch bei nassem Wetter möglichst oft abzufahren, und ein zu starkes Sprengen der Strasse, weil es viel Strassenschmutz zuführt, zu vermeiden; an den Einflussöffnungen in die bedeckten Rinnen sind Gitter zur Abhaltung von groben Körpern anzubringen; der in die Rinnsteine gerathene Schmutz muss regelmässig durch Kehren entfernt, der Unrath aber nicht in der Rinne entlang gefegt, sondern seitlich ausgeräumt und das

Pflaster sammt dem Rinnsteine gut abgespült werden. — Da die regelmässige Wassermenge zur Reinhaltung selten genügt, muss Spülung aus Brunnen und Wasserleitung hinzutreten, und, wo möglich, für ein fortwährendes Durchströmen von reinem Spülwasser gesorgt werden.

Vermag eine Stadt die Rinnsteine in dieser Weise anzulegen und rein zu halten, so bieten sie den grossen Vorzug, dass man die Leitungswege stets vor Augen hat, dass Verstopfungen schnell und ohne grosse Kosten gelöst werden können.

Allein es ist im Interesse des bequemen Verkehrs und auch in gesundheitlicher Beziehung zweckmässig, die Meteor- und Hauswässer nicht von grossen Strecken, sondern nur von kleinen zu sammeln; denn je länger die Rinnsteine sind, je mehr Wasser ihnen zugeleitet wird, desto tiefer müssen sie werden, und um so schwerer ist es, das nöthige Gefälle zu erzielen, um so eher entstehen Stauungen mit allen ihren üblen Folgen. Man muss daher dem Wasser für seinen finalen Abfluss Wege bahnen, von welchen aus es die Strasse nicht verschlammen, im Winter nicht mit Eis überziehen, und in welchen es keine, die Strassenluft direct verderbenden Ablagerungen und Stagnationen bilden kann: dies sind jene genügend weiten unterirdischen Bahnen, welche man Sielen nennt. Sie sind das einzige Mittel zur Abwässerung der Stellen der Stadt, welche tiefer als ihre Umgebung liegen; daher wird keine grössere Stadt der Sielen entbehren können.

2. Die Sielen müssen so tief liegen, dass das Ablaufwasser aller Häuser hineingelangen, und dass ihr Inhalt nicht einfrieren kann; sie müssen wenigstens tiefer liegen, als die Keller. Anhaltend hoher Stand des Grundwassers, sandiger Baugrund u. s. w. können die Anlage genügend

tiefer Kanäle allerdings sehr erschweren, in engen Strassen sogar die Festigkeit der Häuser gefährden.

Wenn die Sielen tief genug liegen, können sie auch zur Befreiung der über ihnen liegenden Bodenschichten von Wasser, das den Sättigungsgrad derselben überschreitet und das Terrain sumpfig macht, benutzt werden, indem man am Dache oder an den höheren Theilen der Seite des Canals Einrichtungen trifft, dass Filtration von den überliegenden Schichten in den Canal hinein stattfinden kann. (*Pappenheim*, a. a. O. Bd. III. p. 11.)

Die Sielen müssen selbstverständlich wasserdicht sein und bilden ein aus Haupt- und Seitencanälen bestehendes Canalnetz. Die Rinnsteine, ganz flach und kurz angelegt, dienen nur zur Aufnahme und Zuleitung des Meteorwassers, welches sie durch möglichst steile Fallröhren in jene ergiessen. Die Zungenrinnsteine können bei ihnen wegfallen, wenn die Hauswässer durch sogenannte Hausröhren unterirdisch direct in die Sielen geleitet werden; in Paris ist diese directe Verbindung nur ausnahmsweise gestattet.

Die unterirdischen Canäle können nur gemauerte Canäle sein, deren Dach von gewölbtem Mauerwerk gebildet, nur mit Steinplatten oder Holzbohlen bedeckt sind; von letzteren gilt dasselbe, was oben (p. 280) bei Gelegenheit der Rinnsteinbedeckung gesagt wurde. — Gewöhnlich baut man nur die Hauptcanäle aus Mauer- oder Backsteinen, während zu den Seitencanälen und Hausröhren Röhren von gebranntem Thon oder von Gusseisen benutzt werden; erstere springen leider gern im Froste, durch Erschütterung und bei stärkerem innerem Wasserdrucke; eiserne Röhren können nur da benutzt werden, wo sie nicht auch das Ablaufwasser aus Färbereien und chemischen Fabriken aufnehmen müssen, welches das Eisen angreift; thönerne wie eiserne Röhren haben ausserdem zuweilen schlecht glasirte

Stellen, welche, wie schlecht zusammengefügte Verbindungs-Stellen, Flüssigkeiten durchsickern lassen. Da in den nicht begehbaren Canälen und Röhren aber die Auffindung undichter Stellen besonders schwer ist, so erscheint es rathsam, die Hausröhren nicht in die Wände zu legen, um keine Durchfeuchtung der Mauern zu Stande kommen zu lassen.

In diesen Canälen müssen die Flüssigkeiten so schnell abgeführt werden, dass sich keine Gelegenheit zu Ablagerungen bietet, welche in unterirdischen Canälen um so schlimmer sind, als sie leicht der Beobachtung entgehen und an ihren Folgen erst dann erkannt werden, wenn sie bedeutend geworden und nur mühsam zu entfernen sind. —

Eine Hauptbedingung ist daher die Herstellung eines starken Gefälles. Es ist zu wünschen, dass es möglichst gleichmässig sei, weil bei sehr starkem Falle einzelne Stellen leicht trocken stehen, an denen sich, wie an den Uebergängen der steileren Seitencanäle in Abschnitte mit geringerem Gefälle, besonders gerne Absätze bilden, die rasch trocknen und das nachfolgende Wasser über sich hinwegströmen lassen (*Wiebe*, über die Reinigung und Entwässerung der Stadt Berlin, p. 111).

Die Ausmündung der Canäle in den Fluss ist von nicht minderer Wichtigkeit. Liegt dieselbe oberhalb des Wasserspiegels, so strömt zwar das Wasser leicht aus; allein die dort austretenden Gase verbreiten sich ebenso ungehindert und gefährden die in der Nähe der Ausmündung Lebenden. In Berlin trat die Cholera in allen drei Epidemieen im Spätsommer auf, wo der Wasserspiegel tief unter den Canälen stand, zuerst am Wasser und meistens auf Schiffen, welche in der Stadt lagen, und gerade am Wasser hat sie die meisten Opfer gefordert. (*Magnus* a. a. O.

p. 71.) Liegen die Mündungen im Niveau des Wasserspiegels oder tiefer, so tritt das Flusswasser in die Canäle, wie dies z. B. an der Seine jährlich 2 bis 3 Mal auf die Dauer von zwei Monaten, oft noch länger vorkommt; dann werden die in den Flüssigkeiten enthaltenen Sinkstoffe zurückgehalten und fallen zu Boden, während das Flusswasser andererseits Sand und Schlamm, den es mit sich führt, darin oft fusshoch und höher ablagert. Diese Ablagerungen werden so hart, dass sie nach Abfluss des Wassers mit der Hacke entfernt werden müssen. (*Parent Duchatelet* l. c. t. I. p. 218.)

Klappen, die man an den Ausmündungsstellen der Canäle angebracht hat, und die sich bei stärkerem Drucke von Aussen schliessen, hindern zwar das Eindringen des Schlammes aus dem Flusse, begünstigen aber das Ablagern der im Canale enthaltenen Sinkstoffe. Eine gründliche Beseitigung dieses Uebelstandes ist nur dadurch zu ermöglichen, dass man das Ausfliessen des Canalwassers vom Stande des Flussspiegels unabhängig macht, indem man den Canal nicht in den Fluss, sondern in ein besonderes Bassin von genügender Tiefe und Capacität münden lässt, aus welchem die Flüssigkeiten durch Pumpen in den Fluss entleert werden. Dieses Mittel gestattet gleichzeitig die Herstellung des genügenden Gefälles selbst in sehr flach liegenden Städten und beseitigt vor Allem die üble Wirkung, welche die Ausmündung der Canäle innerhalb der Stadt auf die Luft und das Wasser haben kann. *)

*) *Peligot* hält die Seine mit den aus den unzähligen Ausgüssen aufgenommenen organischen Stoffen für eine Hauptquelle der Insalubrität von Paris und will jene geopfert wissen. Dagegen will *Grimaud (de la Seine et des égouts de Paris, compt. rend. t. 58)*, dass die Ausgussmaterien nicht mehr in die Seine geschüttet, sondern als Dünger verwendet werden. Nicht opfern soll man die Seine, sondern erhalten und reinigen. (*Canstatt's* Jahresber. 1865, Bd. VII. p. 94.)

Das **Kaliber** der Canäle ist nicht nur nach den Flüssigkeitsmengen zu bemessen, welche jene für gewöhnlich abzuführen haben, sondern es muss auch auf diejenigen Rücksicht genommen werden, die durch ausserordentliche Ereignisse, z. B. durch starken Platzregen, zugeleitet werden. *Parent-Duchatelet* erzählt, dass sich in Paris die Sielen in Zeit von 5 Minuten bis zum Scheitel füllen (l. c. t. I. p. 279); befinden sich in solchen Momenten Arbeiter innerhalb derselben, so gerathen sie in dringende Lebensgefahr. Im Jahre 1809 wurden 8 Arbeiter durch ein Gewitter in den *égouts* überrascht; der Strom schwoll so rasch an und strömte so stark, dass nur sechs von ihnen durch Schwimmen bis zu der Leiter gelangen konnten, auf der sie hinabgestiegen waren; die beiden Anderen wurden vom Strome fortgerissen und kamen um's Leben.

Im Jahre 1820 ertranken in einem grossen *égout* in der Nähe des Faubourg du temple 3 Arbeiter; nur der Aufseher konnte durch ein Tau herausgezogen werden, welches ihm durch einen Luftschacht zugeworfen wurde. Man hat deshalb zur Erleichterung des Entfliehens an einzelnen Stellen Handhaben und Treppen angebracht.

In Paris hat man mit Rücksicht auf Ueberfüllung den Canälen ein ziemlich grosses Caliber gegeben. Das Caliber muss um so stärker sein, je grösser die Schnelligkeit ist, mit der das Wasser von Aussen einströmt, und je geringer das Gefälle der, der Einflussöffnung nächstliegenden Canalstrecke ist; die Weite darf aber ein gewisses Maass nicht überschreiten, weil in sehr weiten Canälen das Wasser eine zu grosse Berührungsfläche erhält, welche die Reibung vermehrt, die Druckkraft des Wassers aber vermindert, so dass der Abfluss verlangsamt und Niederschläge begünstigt werden. Bei dem gegenwärtig bei Sielen benutzten sogenannten graduirten Systeme passt man das

Röhrencaliber jeder Linie der für sie bestimmten Flüssigkeitsmenge an und giebt z. B. den Hausröhren eine Weite von 4—12 Zoll, den kleineren, aus Thonröhren bestehenden Seitencanälen eine solche bis 20 Zoll und macht nur die grösseren Canäle für Menschen begehbar; erforderlichen Falls legt man für aussergewöhnlich grosse Wassermassen Nebenleitungen (Nothauslässe, Parallelcanäle) an. Durch Vermehrung der Zahl der Einfallsöffnungen werden Stauungen und Ueberschwemmungen der Rinnsteine verhindert, und die in die Canäle fliessenden Wassermassen gleichmässiger vertheilt.

Den Canälen giebt man jetzt die Cylinder- oder Eiform, statt der früher gebräuchlichen mit flachem Boden. Die Eiform wählt man gern, weil sie in ihrem nach unten gerichteten spitzeren Theile das Wasser am meisten in einen engeren Raum zusammendrängt, die Druckkraft erhöht und den grössten Theil der Innenfläche bespült, so dass sich weniger Ablagerungen auf dem Boden oder an den Wänden bilden können. Die Wände des Canals selbst sind möglichst glatt zu erhalten, Ecken, Winkel und überhaupt alle Hindernisse zu vermeiden, die sich dem Abflusse des Wassers entgegenstellen könnten.

Ausser den Einfallsöffnungen sind bei Canälen zum Einsteigen für die Arbeiter besondere Oeffnungen (Mannlöcher, *regards)* in der Decke nothwendig.

Wie immer man Gefälle und Form der Canäle einrichten möge, so ist es doch selten möglich, die Flüssigkeiten allein ganz geruchlos abzuleiten; es entstehen in den Canälen in derselben Weise, wie bei den Rinnsteinen, Absätze auf der Sohle der Canäle. Die schweren (unorganischen) Massen schliessen bei ihrem Niedergehen organische ein, und diese Ablagerungen durchtränkt das Wasser mit gelösten organischen Stoffen. — Das Wasser über dem

Schlamme oder auch ohne diesen stagnirt theilweise und fault, besonders in der heissen Jahreszeit, auch wenn es nicht faul in den Canal gekommen ist. In Sielen, welche nur Regen-, Hauswasser und andere inoffensive Flüssigkeiten aufnehmen, sind indess diese Unannehmlichkeiten nur gering; in Antwerpen z. B. war an den Canalöffnungen trotz der Sommertemperatur des August kein Geruch wahrnehmbar (Görlitzer Reisebericht, p. 7, Bericht u. s. w. von *von Salviati*, l. c. p. 46),

Anders in Paris, wo man die Canäle fast absichtlich verunreinigt. *Robinet* (*Annal. d'hyg.* 1865. *Avril.* t. XXIII. p. 285) tadelt in dieser Beziehung, dass man den Strassenschmutz von den macadamisirten Strassen, der einen grossen Theil Pferdemist enthält, bei Regenwetter in die Canäle fegt; auch hat man den Unternehmern der Abtrittsräumung, sowie einigen Hausbesitzern gestattet, einen Theil der flüssigen, vorher desinficirten Abtrittsstoffe hineinfliessen zu lassen. Zu den schon vorhandenen werden dadurch noch so viele andere in Zersetzung begriffene organische Substanzen zugeführt, dass die Canalluft, wenn sie noch erträglich ist, bei massenhaftem Einströmen stark stinkend gemacht wird. Dies dürfte schon bei Zuleitung des frischen Urins aus den Separirgefässen der Fall sein (*Pappenheim*, a. a. O. Bd. III. p. 24), der dort noch aus allen öffentlichen Urinir-Anstalten hineingelangt und das Mauerwerk verdirbt. —

Endlich wird auch der flüssige Abgang von 5 grossen Schlachthäusern, einer Menge von Markthallen, von Fisch- und Geflügelhandlungen und von gewerblichen Anlagen jeder Art hineingeführt (*Wiebe*, a. a. O. p. 74). Am Ausführungsgange des Hauptcanals sammelt man täglich 1 Schachtruthe Stroh, Späne, Gemüseabgänge u. s. w. Die Luft in den Canälen ist deshalb im Allgemeinen dieselbe, wie in

den *puits absorbants* und in den *fosses d'aisances* und gefährdet die Arbeiter (*égoutiers*) in derselben Weise (*Parent-Duchatelet*, t. I. p. 267). Der aus der Fäulniss so vieler organischer Stoffe entstehende Gestank, dessen Bildung und Verbreitung die in den Anhäufungen des Strassenkothes merkbar eintretende Erwärmung begünstigt (*Parent-Duchatelet*, l. c. t. I. p. 225), sucht man durch mancherlei Mittel für die Strassen unmerkbar zu machen: durch Klappen-Wasserverschlüsse, durch Desinfection (die natürlich nur eine locale sein kann, während der Gestank in grosser Ausdehnung sich verbreitet), durch Ventilation mittelst Vermehrung der *regards* oder durch Benutzung der Regenröhren, selbst durch Anlage besonderer Ventilationsröhren in den Mauern der Häuser. — Letztere Einrichtungen haben keine constante ventilatorische Bedeutung, weil in ihnen kein Agens vorhanden ist, welches die Canalluft constant ansaugen könnte, wie auch die in Berlin durch 5 Jahre angestellten Versuche ergeben haben (*Wiebe*, a. a. O. p. 16). — *Robinet* (l. c.) sagt deshalb von den *égouts* in Paris: „Trotz der fortwährend angebrachten Verbesserungen in der Construction der *égouts*, trotz der immer mehr wachsenden Wassermenge, welche man hineingiesst, bilden dieselben doch noch immer einen dauernden Infectionsheerd. Nach der Temperatur und dem Drucke der Atmosphäre hat die Luft, welche sich in den *égouts* mit Feuchtigkeit und Fäulnissgasen sättigt, mehr oder weniger das Bestreben, sich in der Stadt durch die zahlreichen Oeffnungen zu verbreiten, welche man zum Einströmen des Regen- und Hauswassers angebracht hat. Jedermann hat schon mannigfach zu gewissen Zeiten die Nähe einer solchen Oeffnung an einem fötiden Geruche bemerkt; Jedermann hat an kalten Tagen aus jenen Oeffnungen einen Nebel heraufsteigen sehen, dem man sorgfältig auszuweichen sucht. Es kommen selbst

Unfälle vor, welche beweisen, wie gefährlich die Luft in den Canälen sein, dass sie sogar tödtlich werden kann.“

Solche Zustände müssen verhütet werden durch Abhaltung aller festen und flüssigen Abtrittsstoffe ausser den oben bezeichneten flüssigen Abgängen, so wie durch ein organisirtes Reinigungssystem.

Das Erstere geschieht durch die oben (p. 280) geschilderten Maassnahmen. Zufälliges Hineingerathen hindert man durch Sinkkästen mit Gittern und Wasserverschlüssen. Sie helfen wesentlich nur, wenn sie sich an allen Einflussöffnungen befinden. Damit sie sich bei Regenwetter nicht verstopfen, muss die Umgebung der Einfallsstellen besonders rein gehalten, wo möglich, wie es stellenweise in Hamburg geschehen, asphaltirt werden; die Einfallsröhren dürfen nicht, wie in derselben Stadt, in der Ebene einen gebogenen Verlauf nehmen, in denen sich Sinkstoffe absetzen, sondern müssen möglichst steil münden. Auf dem Boden der Canäle, namentlich an Biegungen, Kreuzungspuncten, Uebergangsstellen in anderes Gefälle, sowie vor dem Ausflusse in den Fluss oder das Bassin sind, wie in New-York ebenfalls Sinkkästen zur Ablagerung der Sinkstoffe, welche an den Einflussöffnungen nicht zurückgehalten werden konnten, sowie zur Verhütung der Verschlammung des Flusses an den Ausmündungsstellen des Canals anzulegen. Natürlich müssen diese Sinkkästen oft genug gereinigt werden, damit sie nicht zu Schlammgruben und einer neuen Gestankquelle werden.

Die Reinhaltung der Canäle erfordert ferner eine genügende Menge Wasser zum Spülen, da die abzuleitenden Flüssigkeiten an sich verunreinigt, das Meteorwasser aber zu unregelmässig fliesst, um eine wesentliche Unterstützung bieten zu können.

Man darf daher ein unterirdisches Canal-

system nicht anlegen, ohne vorher für das nöthige Spülwasser gesorgt zu haben. Dasselbe hält die flüssigen Massen in Bewegung, hindert das Antrocknen und absorbirt die Fäulnissgase, wenn sie nicht zu massenhaft gebildet werden. *„Le lavage des égouts est la meilleur moyen de les assainir."* (*Parent-Duchatelet*, l. c. t. I. p. 193). Die Spülung ist entweder eine periodische oder eine perpetuirliche.

Die periodische Spülung geschieht dadurch, dass man den flüssigen Canalinhalt durch Stauthüren zu einer gewissen Höhe staut und dann plötzlich die Thür öffnet. Diese Procedur muss wiederholt werden, weil sich die festeren Massen in einer kürzeren oder weiteren Entfernung abermals festsetzen. Die Stauthüren werden indessen nicht selten durch die Ablagerungen unbeweglich gemacht. Oder man führt zeitweise aus Brunnen oder Wasserleitungen reines Spülwasser in die Canäle. Jede periodische Spülung hat den Nachtheil, dass in der Zwischenzeit Ablagerungen sich bilden und oft fest antrocknen, so dass die späteren Spülwässer über sie hinwegfliessen. *Parent-Duchatelet* erzählt (l. c. t. I. p. 233, Note) von einem kleinen *égout*, welcher für gewöhnlich durch das überfliessende Wasser eines Brunnens gespült wurde, und in dem sich, als dieser Zufluss einmal wegen Reparatur an der Pumpe unterbrochen werden musste, so viel Absätze gebildet hatten, dass die Gase bald aus den Oeffnungen ausströmten. Bei der nachfolgenden Reinigung geriethen die Arbeiter trotz aller Vorsichtsmaassregeln in die Gefahr der Asphyxie.

Es ist daher eine continuirliche Spülung mit reinem Wasser vorzuziehen, und um so stärker, je geringer das Gefälle ist.

Das Spülwasser leitet man durch die gewöhnlichen Einfallsöffnungen zu oder legt besondere Spülcanäle an, die

aus dem Flusse gespeist werden; bei weniger günstiger Lage einer Stadt ist eine solche Spülung nur durch die Einrichtung besonderer Wasserwerke möglich.

Kommt trotzdem Verschlammung zu Stande, die durch ein stärkeres Spülen nicht zu heben ist, so muss sie durch Fegen weggeräumt werden. Das Fegen hat den Nachtheil, dass die bei demselben frei werdenden Gase durch die Oeffnungen in die Strassen gelangen, und dass das Material, namentlich Ziegelsteine, darunter leidet (Gutachten des Wasserbaudirectors *Hübbe* in Hamburg in der Broschüre: Darstellung des *Müller-Schür*'schen Systems. 1865. p. 6). Die zum Fegen verwendeten Arbeiter sind nur dann gefährdet, wenn die Luft in den Canälen durch grosse Massen von Faulstoffen stark verunreinigt ist. In Paris sind täglich 260 Menschen in den *égouts* beschäftigt. (*Wiebe*, a. a. O. p. 78.) Dieselben fühlen sich zwar nicht krank, sind aber mager, haben einen eingezogenen Leib und ein blasses, erdfahles Colorit (*Parent-Duchatelet*, l. c. t. I. p. 250). Nicht selten laufen sie beim Wegräumen der soliden Massen Gefahr der Asphyxie durch die concentrirt frei werdenden Gase (*Parent-Duchatelet*, l. c. t. I. p. 231). Die Gewohnheit der Cloakenreinigung schützt sie nicht vor den Folgen der Einathmung der Cloakengase. — *Parent-Duchatelet* sah Arbeiter, die 15 Jahre in den Canälen gearbeitet hatten, eben so asphyktisch werden, als neu angenommene (l. c. t. I. p. 349), und immer an den von den *regards* entfernten Stellen (l. c. t. I. p. 285). Es müssen daher bei Verstopfungen dieselben Vorsichtsmaassregeln getroffen werden, wie beim Räumen alter Abtrittsgruben. Man wählt gern kühlere Tage, führt frische Luft durch Aspirationsöfen oder durch Aufbrechen des Canals zu und desinficirt die zu räumenden Stellen; vor Allem aber ist ein starker Wasserstrom zuzuleiten, der die Massen lockert, die Gase absor-

birt und durch Herabsetzung der Temperatur im *égout* die Wirksamkeit der Ventilation verstärkt (l. c. t. I. p. 336). Die Arbeiter dürfen nur nüchterne Leute sein, gut genährt und warm gekleidet werden.

Explosionen sind in den Pariser *égouts* nicht beobachtet. —

Die zu entfernenden Stoffe können im Canal entlang bis zur Mündung in den Fluss gebracht werden. In Paris benutzt man dazu in den kleinen Canälen kleine auf Schienen laufende Wagen, in dem Hauptcanale kleine Schiffsgefässe; beide sind mit herabschiebbaren Schützen versehen, vor welchen das Wasser sich staut und jene in Bewegung setzt. An der Ausmündungsstelle stürzt man die Massen in die Seine, und verunreinigt dieselbe dadurch in solchem Grade, dass sie jährlich mehrmals ausgebaggert werden muss. Werden die Sinkstoffe durch die Mannlöcher in die Strasse geschöpft, so dürfen sie nicht auf der Strasse liegen bleiben und eintrocknen, sondern sind sofort in wasserdichten Kastenwagen oder Tonnen abzufahren. — In gleicher Weise sind dieselben aus den Sinkkästen zu entfernen; aus den grösseren, welche in der Canalsohle liegen, können sie durch Druckpumpen direct und ohne Gestank in die Wagen gefüllt werden. Feste Verstopfungen der nicht begehbaren Canäle sind, wenn sie dem Wasser nicht weichen, nur durch Aufgraben des betreffenden Abschnittes zu heben.

Man hat in mehreren Städten, z. B. in Paris, die *égouts* auch zur Aufnahme der Wasserleitungsröhren benutzt und diese in den neueren Canälen auf Consolen an der Wand angebracht, statt auf den früheren 3füssigen Böcken von Gusseisen, welche sehr häufig den Abfluss des Canalinhalts hinderten und die Reinigung erschwerten. Die Wasserleitungsröhren sind auf diese Weise vor Erschütterung durch

Wagenräder geschützt; Defecte sind leichter zu entdecken, Reparaturen an denselben erfordern nicht mehr das Aufgraben der Strasse und die hierdurch veranlasste Unterbrechung des Verkehrs. Indessen ist daran zu denken, dass bei Entwickelung von Cloakengasen das Wasser in Gefahr geräth, imprägnirt (*Hagen*, Wasserbaukunst, Bd. I. p. 333), die Arbeiter, welche die Röhren controliren, asphyktisch zu werden. Man hat ferner daran gedacht, auch die Gasleitungsröhren in die *égouts* zu verlegen. Die Möglichkeit des Entweichens von Gas bei Undichten und der Bildung eines explosiven Gasgemenges durch Verbindung mit atmospärischer Luft lassen bei Unvorsichtigkeit Explosionen fürchten; trotz der nöthigen Verordnung des ausschliesslichen Gebrauchs der Sicherheitslampe würden Unglücksfälle sich kaum sicher vermeiden lassen.

Es ist mithin nicht rathsam, die Wasser- und Gasröhren in die Canäle aufzunehmen.

Das englische System.

Seit einiger Zeit entledigen sich namentlich englische Städte, die durch künstliche Wasserleitungen ihren Häusern bis in die höchsten Etagen reichliches Wasser zuführen und die gebrauchten Wassermassen durch ein unterirdisches Canalsystem wieder ableiten, durch dieses auch der excrementitiellen Stoffe, und suchen auf diese Weise jene in ihrer Anlage so kostspieligen Einrichtungen entsprechend auszunutzen. Durch Water-closets sollen die Fäces sofort nach ihrer Deposition in Wasser fein vertheilt in den Canal und aus diesem gleichzeitig mit dem Meteorwasser und allen flüssigen Haus- und Fabrik-Abgängen in einen Fluss weggespült werden, ohne dass Fäulniss eintritt. Zu diesem Zwecke ergiessen das Fallrohr des Closets, das Ablaufrohr

für Küchen-, Wasch- und Badewasser, sowie die Regenrinnen des Hofes ihren Inhalt in eine gemeinsame Röhre (house-drain), welche, unterirdisch unter dem Hause verlaufend mit einem Gefälle (von gewöhnlich 1 : 50), 1½ bis 3½ Fuss über der Sohle in den öffentlichen Strassencanal (sewer) mündet. Die Weite der Hausröhre kommt insofern in Betracht, als in einem weiten Rohre die Fäces leichter zum dauernden Ankleben kommen, weil das Spülwasser neben ihnen abläuft; engere Röhren verstopfen sich zwar zuweilen, haben sich indessen (4—6 zöllige) bisher als die besten erwiesen. Die Construction der Seiten- und Hauptcanäle der Strassen, die Maassnahmen zur Fernhaltung aller Ablaufhindernisse weichen von den oben (S. 280 u. 289) bei den Sielen angegebenen nicht ab.

Der Wegfall aller Sammelstätten der Excremente sowie der mehr oder minder lästigen Räumungsproceduren derselben, der Wegfall der Zungen- und tiefen Strassenrinnsteine, welche letzteren nur noch das Regenwasser der Strassen von kurzen Strecken aufzunehmen und den Canälen zuzuleiten haben, daher ganz flach sind und bei gutem Wetter trocken stehen, verleiht diesem Spülsystem unbedingt den Vorzug der Reinlichkeit in Häusern und Strassen, und es scheint ihn auch hinsichtlich der Salubrität zu verdienen. *Wiebe* empfiehlt es mit den Worten: „Seit man erkannt hat, dass die Verdünnung und Fortspülung derselben (der organischen Auswurfstoffe) fast das einzige, jedenfalls aber das beste Mittel ist, ihre Fäulniss innerhalb der Städte zu verhindern, ist dieses Mittel dort (in England) Gemeingut geworden. Durch die allgemeine und vielseitige Anwendung ist es im Laufe der Zeit auf einen hohen Grad von Vollkommenheit gebracht" (a. a. O. p. 193).

Nach den Erfahrungen jedoch, welche man bis jetzt

gerade in England Gelegenheit zu sammeln hatte, ist das Spül- (Watercloset-, englische Canalisirungs-) System hinsichtlich der Salubrität nicht so vorzüglich, als es auf den ersten Blick erscheint; es macht zwar reine Abtritte, verhindert jedoch die dem Anblicke entzogenen Fäcalmassen nicht, von anderen Stellen aus schädlich zu wirken.

Betrachten wir im Folgenden:

1) das englische Canal-System innerhalb der Stadt;
2) die Entfernung seines Inhalts, nachdem er die Stadt verlassen hat.

1) Während bei Fernhaltung aller gröberen Stoffe und ausreichender Zugabe von Spülwasser in den Sielen ein beständiger Abfluss des Canalinhalts zu erzielen ist, erweist sich dies beim englischen System als unerreichbar, weil die Annahmen, auf denen die Theorie der Spülung basirt, nicht zutreffen.

Wiebe sagt in seinem Buche über die Reinigung und Entwässerung der Stadt Berlin (p. 58): „Waterclosets sind bis jetzt das einzige bewährte Mittel, den Inhalt der Abtritte ohne Nachtheil zu entfernen, da solche animalische Abgänge nicht schwerer sind als das Wasser, sich also in verdünntem Zustande durch mässig fliessendes Wasser leicht fortspülen lassen."

Allein *Pappenheim* (l. c. Bd. III. p. 17) fand bei seinen Experimenten, dass Koth stets schwerer war als Wasser, und nach *Gurney*'s (*Oesterlen*, Zeitschrift Bd. I. p. 475) wiederholten Untersuchungen hat auch die Lösung des Canalinhalts (sewage) ein grösseres specifisches Gewicht als Flusswasser, und zwar verhält es sich zu diesem wie 1,325:1,000. Das verunreinigte Wasser kann daher unmöglich, wie *Wiebe* erwartet (p. 243), denselben Gesetzen folgen, wie reines Wasser. — Die Zusammensetzung der Fäcalstoffe macht dies erklärlich. — Die Fäces (durchschnittlich 170 Grammen in

24 Stunden) enthalten ungefähr ¼ feste Bestandtheile und 3½ — 4 pCt. Mineralstoffe (ausser Wasser), Theile von Speisen, z. B. Stücke von Sehnen, Fascien, Pflanzenfasern, schwerlösliche Salze (namentlich phosphorsaure Magnesia zu etwa 70 pCt. der gesammten Kothasche); bei sehr reichlicher Zufuhr Fragmente unverdauter Nahrungsmittel, z. B. Muskelfasern, Eiweissstückchen, welche sich zuweilen bis auf 50 pCt. vermehren; ferner etwas Schleim und Gallenbestandtheile (*Vierordt*, Grundriss der Physiologie, 3. Aufl. 1864. p. 157), also nicht blos specifisch schwerere, sondern auch eine Menge schwer- oder ganz unlöslicher Stoffe, die nicht „verdünnt“ werden können, sondern als gröbere oder kleinere Partikeln suspendirt sich im Spülwasser befinden. Die schwereren Theile haben von selbst das Bestreben zu Boden zu sinken, und thun dies um so reichlicher, je näher sie der Wandschicht der Flüssigkeit im Canale kommen, welche sich bekanntlich langsamer bewegt als die centrale, und je länger die zu durchlaufende Canalstrecke ist. Von den übrigen Partikeln bleibt ein Theil an den Canalwänden wegen seiner klebrigen Beschaffenheit hängen und ist, wie man schon beim Wegspülen der Fäces aus dem glasirten Closetbecken beobachten kann, selbst durch eine ziemlich kräftige Wasserströmung nur schwer zu entfernen; ein anderer Theil wird durch weitere Abflusshindernisse, durch die blosse Berührung der rauhen Canalwand, zumal bei ungleichem Wasserstande, durch Biegungen der Canäle, Aenderung des Gefälles, durch mineralische Beimengungen, Sand, Staub, welche „nicht ganz zu vermeiden sind“ (*Wiebe*, a. a. O. p. 247), festgehalten und zu Boden gezogen; auf diese Weise werden selbst specifisch leichtere Substanzen an einer gleichmässigen Fortbewegung gehindert.

Hiernach genügt auch nicht ein „mässig fliessendes Wasser“ zur Unterhaltung eines freien Abflusses derselben,

sondern nur ein starker Spülstrom vermag den gesammten Canalinhalt bis in den Fluss zu treiben. Dazu gehört starkes Gefälle, also stark geneigtes Terrain; weil aber bei diesem leicht einzelne Stellen trocken stehen (*Wiebe*, a. a. O. p. 43), eine continuirliche, reichliche Wassermenge. In grösseren Städten finden sich jedoch diese beiden Factoren wohl niemals beisammen. Ohne übermässige Kosten ist nämlich die letztgenannte nur dadurch zu gewinnen, dass man Flusswasser direct in die Canäle einleitet, was natürlich nicht möglich ist, sobald die Stadt oder ein Stadttheil höher liegt als der Fluss. Gestattet es aber deren Lage, dass sie genügendes Spülwasser direct aus dem Flusse erhalten können, dann ermangeln die Canäle wieder des starken Gefälles, und die an und für sich geringe Kraft des Spülwassers wird durch die wiederholte Theilung des Stromes noch um Vieles verkleinert. Eine periodische Spülung durch Stauthüren oder Pumpenwerke ist vollends mangelhaft und nur als ein Nothbehelf anzusehen. So kommt es denn, dass noch keine einzige Stadt ein genügendes Spülsystem besitzt, welches alle Ablagerungen der Fäcalstoffe verhindert; keine einzige kann zur Wegräumung der Menschen entbehren, welche schon wegen der nöthigen Beaufsichtigung der Canäle sich in diesen dauernd aufhalten müssen. Die Räumung dieser Ablagerungen ist aber sicherlich ekelhafter als die Räumung von Abtrittsgruben oder Tonnen nach der jetzt üblichen Methode und, wie unten (p. 300) gezeigt wird, gefährlicher. Die Canäle haben also auch in dieser Beziehung keinen Vorzug vor den Kothbehältern.

Ist vollends der Ausfluss des Canalinhalts in den Fluss durch hohen Wasserstand oder Zufrieren verhindert, so lagern sich „faulende Sinkstoffe in kurzer Zeit massenhaft ab", wie in London, Hamburg und Cöln (*Wiebe*, a. a. O.

p. 117, 40 und 55), denen in keiner Weise beizukommen ist; in Hamburg sucht man zu solchen Zeiten durch Zuführen frischen Wassers (sogenanntes Auffrischen) eine Verbesserung des Gestanks zu erreichen (*Wiebe*, p. 40). In der Musterstadt des Closet-Systems London sollen „beständig einige Millionen Cubikfuss Unrath stecken" (*Oesterlen*, Zeitschrift Bd. I. p. 470), eine Menge, die, wie einmal *Warel* beim hygienischen Congresse in Brüssel anführte, einen Canal füllen würde, 50 englische Meilen lang, 50 Yards breit und 10 Yards tief (*Annal. d'hyg.* 1853. t. L. p. 208 u. ff.). Davon lagert allerdings wenig in den Hauptcanälen, da sie dort beständig durch Arbeiter entfernt werden; diese finden Besucher daher natürlich verhältnissmässig rein, wiewohl *Wiebe* (a. a. O. p. 110) selbst darüber berichtet: „In London fliesst das Wasser lebhaft ab, und nur da, wo ein stärkeres Gefälle in ein schwächeres übergeht, war ein Liegenbleiben von Rückständen bemerkbar." „In einem Hauptcanal (!), wo das Gefälle von 1 : 161 in 1 : 263 überging, lagen die Rückstände etwa 6 Zoll hoch" ..., „in einigen steileren Seitencanälen kommt es vor, dass der abgelagerte Schlamm durch Kratzen aufgerührt, ja zuweilen sogar in kleinen eisernen Wagen bis in die Hauptcanäle gefahren werden muss" (a. a. O. p. 111). Dagegen häufen sie sich ungesehen und um so gefährlicher in den nicht begehbaren Seitencanälen an und werden darin allmählich so fest, namentlich durch massenhafte Entwickelung von Pilzen, dass sie das Wasser über sich hinwegfliessen lassen, bis endlich das Rohr auch für Flüssigkeiten undurchgängig wird. Dann giebt es keine andere Hülfe, als dass man eine grosse Strecke aufbricht. Es ist dies in London so bekannt, dass bei Kauf und Miethung eines Hauses jedesmal darüber genaue Erkundigung eingezogen wird, wie lange wohl der *sewer*, in welchen die Abzugsröhre des Hauses führt, be-

stehe, und wohin er münde; denn „ein Haus, welches in 30—40 Jahren nicht beunruhigt worden ist (d. h. durch Aufbrechen des Canals), hat sicherlich in oder neben sich eine Kothgrube . . ., denn aller fester Koth von 30—40 Jahren verwest darin“ (*a house, which has not been disturbed during the period of thirty or forty years, is certain to have got a cess-pool in or near it . . . all the solid filth of* 30 *or* 40 *years has remained festering*. Dr. *Sillman*, Arzt aus London, in einem Privatbriefe an Herrn Sanitäts-Rath Dr. *Cehrend* vom 2. Juni 1864). Wie würde es demnach in den Kanälen einer Stadt oder eines Stadttheils aussehen, welcher, nach englischem Muster canalisirt, an der öffentlichen Spülung nicht participiren könnte, sondern auf die Spülung durch das eigene Gebrauchswasser angewiesen wäre, wie es z. B. nach der von *Wiebe* für Berlin projectirten Canalisirung mit der Rosenthaler Vorstadt der Fall sein müsste?

Jene abgelagerten Massen stinken trotz der Wasserspülung, und sogar mehr als die Ablagerungen in den Pariser *égouts* (*Chevallier*, *Annal. d'hyg.* sér. I. t. XIX. p. 366, *Gautier de Claubry*, l. c. t. L. p. 257).

Das Wasser nämlich, welches jene Unrathmassen nicht zu entfernen vermochte, macht sie nicht etwa geruchlos, wie die Vertheidiger des Closetsystems erwarten, sondern unterhält unter Mitwirkung von stinkenden industriellen Abgängen, begünstigt von Luft und Wärme, in ihnen einen ziemlich energischen Zersetzungsprozess. Von den Fäulnissproducten absorbirt es nur einen Theil, die übrigen entweichen in den über dem Wasser befindlichen leeren Raum. Von hier dringt ein Theil in die Mauern, deren Durchlässigkeit für Gase *Pettenkofer* expementell nach gewiesen hat, und welche Dr. *Sillman* für die Londoner Canäle bestätigt (*they offer no obstacle to the diffusion of gases*, l. c.), so dass sie auch bei unversehrtem Material den Boden durchziehen.

Der grösste Theil endlich bewegt sich den oberen Theil des Canals entlang unter einem Drucke, der „es oft unmöglich macht, die mitgenommene Kerze brennend zu erhalten“ (*Wiebe*, a. a. O. p. 110), und nimmt da seinen Ausgang, wo die Differenz der Temperatur ihn begünstigt. Die zahlreichen Einfalls-, Einsteige- und Ventilations-Oeffnungen (*gullies*) (die City von London hat deren nicht weniger als 47,800 nach *Oesterlen*, Zeitschrift Bd. I. p. 467) eröffnen ihnen reichlich Gelegenheit, in die Strassen zu gelangen.

Trotz Wasserspülung und Ventilation können sich die Fäulnissgase zu einer Menge wie in den Pariser *fosses fixes* ansammeln und die einsteigenden Arbeiter tödten: „Am 8. Februar 1861 stiegen 4 Männer in einen Seitencanal der Fleetsewer, um den Bodensatz wegzuschieben. Alle vier kamen nicht wieder herauf; man fand sie todt. Trotzdem gab bei der angestellten gerichtlichen Untersuchung der Aufseher an, die Canäle seien gut ventilirt“ (*London medical Times*. 1861. 16. Febr. p. 176).

In einem anderen Falle kam es zu einer Explosion: „Drei Männer stiegen in einen *sewer* in Southwark (in London), um Talg zu stehlen, welches während des kurz vorher stattgehabten Brandes einer grossen Licht- und Seifenfabrik hineingeflossen war. Sie zündeten, nachdem sie eingestiegen, ein Licht an und wurden von einer Explosion überrascht, die sie zwar nicht tödtete, aber schwer beschädigte (*London medical Times*. 13. Juli 1861. p. 13).

Welcher Art die Gase sind, die den „Ventilations-Oeffnungen“ entsteigen, schildert *Medical Times* (Februar 1861. p. 202): „„Wissen unsere Leser, was „die Ventilation der Canäle“ (*sewers*) in Wirklichkeit sagen will? Haben Sie schon jene rechteckigen eisernen Gitter (*gratings*) in der Mitte der Strassen und ihrer Kreuzungen bemerkt und den Dampf, der ihnen an hellen frostigen Morgen entsteigt?

Haben Sie je das Unglück gehabt, in der Nähe eines solchen zu wohnen und von seinen Gerüchen (*odours*) begrüsst zu werden? Nun gut, dann werden Sie wissen, dass die Oeffnungen die Leitungswege sind, welche den Zersetzungsgasen gestatten, sich mit der Luft unserer Strassen und Häuser zu mischen, und dass namentlich ein solcher, der am blinden Ende eines Canals liegt, bei gewissen Windrichtungen die Gase meilenweit zerstreut. Denken Sie daran, dass diesen Gasen nur die Concentration fehlt, um das Leben zu zerstören." „Durch Tausende von Oeffnungen entleert aber dieser Unrath seine gasförmigen Ausdünstungen in die Atmosphäre der Stadt und oft genug in die Wohnungen, in die Zimmer selbst. Dies gerade war im schwülen und regenarmen Sommer 1858 mehr der Fall als je zuvor; sogar vergoldete Prunksäle und Salons füllten sich mit jenen stinkenden Gasen. Auch wurde jetzt mehr Notiz genommen von dem bedenklichen Zustande der Dinge, und ganz London kam in Allarm, als vollends die Geruchsnerven der Parlaments-Mitglieder im Westminster, ganz nahe der Themse, wie der Königliche Sitz im Buckingham-Palast selbst dadurch im höchsten Grade belästigt wurden. Ja, zu Westminster-Hall, in deren Nähe einer jener grossen Abzugs-Canäle in die Themse mündet, sah man sich genöthigt, mehrere Gerichtssäle zu schliessen; und die Königin, deren Salons mit ähnlichen Gestänken gefüllt waren, musste sammt dem Hofe nach Windsor flüchten. Wesentlich dasselbe wiederholte sich im Sommer 1859." (*Oesterlen*, Zeitschr. Bd. I. p. 470, 471.)

Jene unzweifelhaft gefährlichen Gase der Fäulniss führen noch „die Producte der mechanischen Zerstörung gebrauchter Körper, allerhand mikroskopischen Detritus und sogar Kryptogamen und Vibrionen in reicher Zahl" mit sich *Pappenheim*, a. a. O. Bd. I. p. 45), abgesehen von den zwar

nicht riechenden, aber vielleicht noch gefährlicheren bisher unbekannten Zersetzungsstoffen. Kein Wunder, wenn die in der Nähe solcher Gasausströmung Wohnenden an ihrer Gesundheit gefährdet werden. „Wir sind entschieden der Meinung, dass die Canalöffnungen und Ventilationsröhren, wie sie jetzt construirt sind, auf die Gesundheit Vieler einen nachtheiligen Einfluss üben müssen“ (*Report on a Sanitary Inspection*, London 1855, citirt bei *Pappenheim* Bd. I. p. 45). Namentlich schreibt man jenen Ausdünstungen das Vorkommen der zahlreichen Fälle von Diarrhoe und ernsteren fieberhaften Krankheiten zu, die sich in verschiedenen Stadttheilen Londons zeigen (*Annal. d'hyg. publ.* 1862. Bd. XVIII. p. 233). In derselben Weise spricht sich *Eulenberg* (a. a. O. p. 348) aus. *London medical Times* (23. *march* 1861. p. 306) räth deshalb: „Man hüte sich ein Haus zu kaufen nahe an einem Hauptcanal, denn erfahrungsmässig kommen dort mehr Krankheits- und Todesfälle vor, als anderwärts.“

Jedoch nicht in London allein stinkt es, sondern auch in anderen Städten, deren Anlagen neu und weniger ausgedehnt sind; es stinkt in Carlisle, in Hest-Ham; selbst in Cöln, wo nur ein Hospital und eine einzelne Strasse dem Canale den Abtrittsinhalt zuführen, „giebt sich nicht selten ein höchst übler Geruch kund, weshalb der Canal gerade in der nächsten Nähe dieses Einflusses sehr in Misscredit gekommen ist und zu vielen Beschwerden Veranlassung giebt“ (*Eulenberg*, a. a. O. p. 346).

Um das Aufsteigen der Gase in die Strasse zu verhindern, hat man versucht, dieselben in den Canalöffnungen zu desinficiren. In Hest-Ham hat man zu diesem Zwecke in die Ventilationsöffnungen einen viereckigen Korb von galvanisirtem Eisendraht lose eingesetzt, welcher mit Holzkohlenstücken gefüllt wird. „Während die Luft hindurchstreicht, soll sie gut gereinigt werden“ (*Wiebe*, p. 185). In

einem Bezirke der City in London hat man ähnliche Versuche seit 3 Jahren angestellt, aber gefunden, dass „die Wirkung der Kohlen nur kurze Zeit dauert, weil sie nicht trocken zu erhalten sind" (Wiener medic. Wochenschrift, 1865. No. 14. p. 230). Die *Annal. d'hyg.* (Bd. XVIII. p. 233) theilen über dieselben Versuche mit, dass „die Kohle zwar desinficirend wirke, allein sehr oft erneuert werden müsse, auch ihre Anbringung mit den Ventilatoren ziemlich kostspielig sei; ausserdem werde der Luftzug aufgehalten und dadurch die Lüftung des Canals erschwert." Gelänge aber auch die Desinfection an den Ventilationsöffnungen, so würden die Gase immer noch aus den Einflussmündungen aufsteigen, die nur durch Wasserverschluss, der freilich für den Winter nicht anwendbar, unschädlich gemacht werden könnten.

Man wollte durch Dunströhren die Gase hoch in die Luft führen. Sie sind zwar weniger nachtheilig als ein Luftschacht in der Mitte der Strasse, haben sich aber (s oben p. 288) als unzureichend und unsicher erwiesen. Regenröhren sind noch ungeeigneter, da sie zur Ventilation wenig beitragen, dagegen eine Quelle des Gestankes für die Bewohner der Mansarden werden können. *Robinet* räth daher (*Annal. d'hyg. publ.* 1865. *Avril p.* 286) „an passenden Stellen durch Dampfkraft bewegte Aspirationsvorrichtungen anzubringen, durch welche die inficirte Luft durch frisch eindringende ersetzt, selbst hoch in die Luft getrieben und dort weggefegt werde; besser sei es freilich, diese Gase gleichzeitig zu verbrennen; er schlägt daher vor, die Canäle mit den Rosten grosser Etablissements und Werkstätten, welche viel Kohlen verbrauchen, durch unterirdische Leitungen zu verbinden. Da 1 Kilogramm Steinkohlen ungefähr 20 Cubik-Meter Luft durch Verbrennung verzehre, so werde z. B. die Totalmenge von 600,000 Cubik-Meter Luft

in den Pariser *égouts* durch 200,000 Kilogramm Kohlen täglich 7 mal verzehrt und erneuert werden."

So wenig dieser Vorschlag ausführbar erscheint, so zeigt er doch, welche Anstrengungen nöthig würden, um die Canäle gestankfrei zu machen.

Die in den Canälen herrschende Luftströmung setzt sich aber auch in die Hausröhren fort (*Metropolitan Sanitary Commission Report p.* 40—44), und führt auf diesem Wege die Fäulnissproducte den innersten Theilen des Hauses zu. Dr. *Sillman* schreibt: „Dr. *Saunderson* hat gefunden mit Hülfe eines sehr genauen Instruments, dass der Luftdruck in den Canälen immer grösser ist als im Hause, daher die Cloakenluft durch die luftdichtschliessenden Hausröhren mindestens ¾ des Jahres in das Haus strömt" (*which these pipes will be the means of bringing back into the house*). Höhere Temperatur verstärkt diese Strömung bedeutend. Dr. *Sillman* schreibt: „Nach diesem Principe stinkt es in den Häusern am meisten, wenn eine Gesellschaft gehalten, und wenn stärker und an mehreren Stellen geheizt wird, und die Temperatur innerhalb des Hauses stark gesteigert ist (*when the fires are larger and more numerous and the temperature inside the house greatly rises*); also auch zur Winterzeit" (*Med. Times*, 1861. *p.* 445). Ein anormaler, aber nicht seltener Weg wird den Fäulnissgasen durch die sich in den Canälen zahlreich aufhaltenden Ratten gebahnt, welche sich durch Kalksteine sehr leicht durchgraben (*Parent-Duchatelet*, l. c. t. I. p. 228) und oft lange Gänge von den Canälen bis unter den Fussboden der Häuser bilden (*Annal. d'hyg. publ.* 1862. Bd. XVIII. p. 235).

Welche Consequenzen für die Gesundheit der Hausbewohner sich an das Eindringen der Fäulnissproducte in die Häuser knüpfen, mögen folgende Beispiele zeigen: „Es ist vielfach erwiesen, dass sich dasselbe (*the interic fever*)

in Bedford, wo keine Senkgruben waren, da in ausgebreitetem Maasse zeigte, wo eine unmittelbare Verbindung der Hausröhren mit den Canälen stattfand, weil hier fast alle Häuser ergriffen wurden, welche direct mit den Canälen verbunden waren, und nur die verschont blieben, die dies nicht waren" (*Gairdner, public. health in relation to air and water* l. c. p. 14). Eine Epidemie, die in England in neuerer Zeit grosses Aufsehen erregte, die in Windsor 1858 aufgetretene Typhus-Epidemie, wird ebenfalls auf die Cloakengase zurückgeführt. „Wo der Gestank am ärgsten war, da erkrankten auch die Meisten. So vor Allen im 2. Stadtbezirk, sowohl in dessen hoch als niederer gelegenen Theilen. Die Hauptabzugscanäle der Strassen waren hier zwar gut construirt, aber schlecht ventilirt, und im schlimmsten Zustande befanden sich die *house-drains.* Sehr wenige Erkrankungsfälle und kein einziger Todesfall kamen dagegen merkwürdigerweise im 3. Stadtbezirk, d. h. gerade im schlechtesten, niedrigst gelegenen und mit Menschen überfülltesten Bezirke vor. Dieser Bezirk war allein frei von Gestank. Die Water-Closets sind hier ausserhalb der Häuser angebracht, und es findet somit keine Communication des Innern der Häuser mit deren Abzugscanälen statt; desgleichen ist das Drainage-System dieses Bezirks ein durchaus für sich abgeschlossenes, ohne Verbindung mit demjenigen der übrigen Stadt. Auch der Haupttheil des Königlichen Schlosses, wo kein einziger Erkrankungsfall vorkam, hat seine gesonderten Abzugscanäle ohne alle Communication mit denjenigen der Stadt, dazu seine besonderen Werke zum Ausflössen derselben mit Wasser. Von den grossen Königlichen Werkstätten und anderen Nebengebäuden des Schlosses (sogenannten Mews und Horse-shoe Cloisters) drainirt ein Theil in die Abzugscanäle der Stadt, ein anderer, von jenem ersteren nur durch eine Strasse getrennt, drainirt in die

Privatabzugscanäle des Schlosses. In letzterem erkrankte kein einziger seiner Bewohner, während im ersteren nicht weniger als 30 am Typhoid erkrankten und 3 starben." (*Medic. Times and Gaz.* 1858. No. 442. und No. 453., März 1859.) Der Tod des Prinz-Gemahls wird bekanntlich ebenfalls der Rückströmung der Fäulnissgase zugeschrieben (*Thorwirth*, a. a. O. p. 16; *Eulenberg*, a. a. O. p. 346). Selbst in Cöln, wo, wie bereits erwähnt, nur eine kurze Strecke canalisirt ist, entwickelte sich, als vor einigen Jahren während eines strengen Winters der Ausfluss des Stadtcanals durch das theilweise Zufrieren des Rheins gehemmt war, in der betreffenden Stadtgegend in allen Häusern, deren Abtritte mit dem Stadtcanale in unmittelbarer Verbindung standen, ein „gastrisch-nervöses Fieber", welches mehrere Opfer forderte; das Fieber begrenzte sich gerade in denjenigen Häusern, in welchen die letzte Einmündung der Kothröhren in den Stadtcanal sich vorfand. „Wo die Verbindung mit dem Canale fehlte, trat auch kein Fieber auf." (*Eulenberg* a. a. O. p. 347.)

In Croydon, Sandgate, Shipley kam es ebenfalls zu heftigen Epidemieen von Typhus, und zwar alsbald nach Herstellung des neuen Systems von Abzugscanälen und Hausröhren (*Oesterlen*, Zeitschr. Bd. I. p. 163).

Wir sehen daraus, dass die Verbreitung epidemischer Krankheiten, welche sich gerne an Ansammlungen von Fäcalmassen knüpfen, durch eine Canalisirung mit Water-Closets keine Beschränkung erleidet, sondern durch den Zusammenhang vieler Häuser eher einen Vorschub erhält. Wir müssen daher *Gairdner* beistimmen, wenn er sagt: „die Senkgruben in Städten sind eine schlechte Einrichtuog und gehören in die Kindheit der Civilisation; aber derartige Canäle sind nichts Besseres; im Gegentheil, sie sind viel schlimmer.

Denn den Nachtheilen einer überfüllten Senkgrube vermag der Besitzer leicht selbst abzuhelfen, während diese Abhülfe bei den Canälen unsicher, oft unmöglich ist" (l. c. p. 13); er muss durch seine Hausröhre auch den Gestank hinnehmen, den er nicht selbst veranlasst hat.

Da die grosse Quelle der Fäulnissgase im Canal weder durch Ventilation noch Desinfection beseitigt werden kann, hat man zwar versucht, dem Eindringen in die Wohnungen durch Klappen, Senkplatten, Senkkugeln an der Ausmündung der Röhren in den Canal und am Closet vorzubeugen; allein alle diese Apparate verderben leicht und verhindern den Rücktritt der Gase nicht. Dr. *Saunderson* (l. c.) hat beobachtet, dass, bei Abschluss des Closets und des Canals durch Klappen, ein „Küchenfeuer im Stande war, den Widerstand der Closetklappe zu überwinden, so dass die Luft aus dem Closet durch die gemeinschaftliche Hausröhre in die Küche aufstieg." Durch Wasserverschlüsse ist ebensowenig eine Geruchlosigkeit zu erzielen; wenn dieselben vielleicht auch eine Zeitlang die Gase des Canals abhalten, weil sich im *house-drain* selbst aus den nie vollständig ausgespülten Fäcalmassen Fäulnissgase entwickeln, welche, so oft Flüssigkeiten hineingegossen werden, nach oben ausweichen. Während einer mehrwöchentlichen Einquartierung in Hamburg (von Mitte November bis Mitte December vorigen Jahres) in einem der grössten Hôtels am Alster-Bassin hatte ich selbst mehrfach Gelegenheit zu erfahren, dass auch Water-Closets unter Umständen stinken, wie ein gewöhnlicher Abtritt; namentlich war dies in hohem Grade bei nassem Wetter der Fall.

Ein weiterer Uebelstand des englischen Canal-Systems liegt in der Gefahr verpestender Ueberschwemmungen der Strassen bei starkem Platzregen, bei momentaner Undurchgängigkeit des Canals, beim Platzen der Canäle,

wie es z. B. vor einiger Zeit in Greenpark (*London med. Times*. 1861. p. 307) und anderwärts vorgekommen ist. Häufiger noch dringt das Canalwasser, welches im Canale keinen Raum findet, in die Häuser durch Closet- und Küchenrohr, und überzieht den Boden des Hauses mit dichten Schlammmassen, welche sich in allen Ritzen festsetzen. Dies ereignete sich 1859 in einem reichen Stadtviertel in 29 Häusern, von den 11 von reichen, 18 von armen Leuten bewohnt waren. Derselbe Unfall betraf gleichzeitig in einem anderen Stadttheile das Haus eines Nobleman und eines Kaufmanns; alle Räume waren mit einem 6 Zoll hohen Schlamme überdeckt. In diesen beiden Fällen liess der *Metropolitan Board of Works* die Häuser reinigen, desinficiren und bezahlte eine hohe Entschädigungssumme. Solchen Unfällen sind aber nicht allein die tiefen Stadttheile ausgesetzt, sondern selbst Häuser, die 50—60 Fuss über dem Themsespiegel liegen. Die Klappen, durch die man sich gegen das Eindringen des Schlammwassers, der Gase und der zahlreichen Ratten zu schützen sucht, versagen häufig genug den Dienst und lassen die schmutzige Fluth, wie es in einem mitgetheilten Falle in 13 Häusern passirte, an sich vorbei in die Räume eindringen. (*London med. Times* 1861. t. I. p. 307 ff.) Gegen die nicht seltenen Undichten an den Fugen und das Platzen der Hausröhre, wodurch z. B. einmal in London ein Haus in Zeit von wenigen Minuten 5 Fuss 3 Zoll hoch überschwemmt wurde (*London med. Times* l. c.) und ähnlich in Berlin (*Sieber*, l. c. p. 300), kann die Technik gar keine Mittel bieten.

Bei den Canälen, welche Kothmassen leiten, ist die Möglichkeit der Jauche-Infiltration des Bodens durch Undichten ein sehr wesentliches Moment; es droht unter Umständen eine bedenkliche Infection der Brunnen und eine Imprägnation des ganzen Terrains einer

Ortschaft mit einer höchst gefährlichen Flüssigkeit. Ist der die Canäle umgebende Boden überall gleichmässig schwer durchlässig, so kann diese Gefahr unbedeutend sein; in leichtem Sandboden, der sich leicht und massenhaft imbibirt, wird sie sehr dringend. „Ist es unmöglich, diese Infiltration für grosse Kothleitungen durch die Beschaffenheit der ersten Anlage einerseits, durch die Controle der Dichtheit während des Betriebes andererseits mit Sicherheit auszuschliessen, dann ist das englische System für Terrain mit durchlässigem Boden unbrauchbar, in hohem Grade gefährlich; ist jenes möglich, dann wird die Bau-Polizei im Interesse der öffentlichen Gesundheit die sachgemässe Anlegung und Controle zu garantiren haben“ (*Pappenheim*, a. a. O. Bd. III. p. 23). Ob dies ohne unverhältnissmässige Kosten oder überhaupt möglich ist, ob undichte Stellen in meilenlangen, finsteren, zum Theil ganz engen Canalleitungen sich rechtzeitig werden auffinden lassen, scheint mindestes zweifelhaft. Sprünge und Risse der gemauerten Canäle sind nicht allein in London (*Annal. d'hyg. publ.* t. XVIII. p. 234), sondern auch schon in den neuen Canälen Hamburgs vorgekommen (Wasserbau-Director *Hübbe*, Broschüre über das *Müller-Schür*'sche System etc. p. 6), sie können lange Zeit den Boden mit Jauche durchfeuchten, ehe sie entdeckt werden. Nehmen wir hinzu, dass in den Canälen Londons jeder einzelne Stein eine ½ Pinte (über ½ Liter) Wasser einsaugt (*Oesterlen*, Zeitschrift Bd. I. p. 492), dass die Steine oft wie ein Filter durchlässig sind (*Pappenheim*, a. a. O. Bd. II. p. 557), und erinnern wir uns dessen, was oben (p. 12) über die geringe Widerstandsfähigkeit von Mauerwerk und Cement gegen Excremente gesagt ist, so können wir behaupten, dass auf die Dauer die geforderte Garantie nicht gewährt werden könne. In diesem Falle ist aber ein meilenlanges Canal-

System um Vieles schlimmer, als die mehr vereinzelten Kothgruben, welche es verdrängen soll. Die Berichte englischer Commissionen zur Untersuchung der Sanitätsverhältnisse in London und weiterhin in ganz England aus den Jahren 1844 und 1845 weisen nach, dass in keiner einzigen Stadt die Abzugscanäle befriedigend gefunden wurden; in 50 der volkreichsten Städte waren sie sogar durchaus schlecht (*Oesterlen*, Zeitschrift für Hygieine, med. Statistik und Sanitäts-Polizei, 1860, Bd. I. p. 136).

„In den alten *sewers* (in London) ist der Verfall des Mauerwerks, namentlich was die Zweigcanäle und *house-drains* betrifft, gar nicht mehr zu ermitteln, und die Infiltration des Erdreichs mit Gasen und Jauche gar nicht mehr zu bemessen. Hülfe ist gar nicht zu finden, man müsste denn ganz London wieder aufreissen (Dr. *Sillman* l. c.).

Wenn hier entgegnet werden sollte, dass bei neueren Anlagen dergleichen nicht vorkommen könne, so gilt von diesen, was Dr. *Sillman* (in dem oben citirten Briefe) über die neuen *sewers* in London und anderen Städten Englands schreibt:

„Sie sind verhältnissmässig noch zu neu für ein Urtheil; aber ich meine, dass Diejenigen doch sich sehr getäuscht fühlen werden, welche nach ihrem jetzigen Zustande, ihrer jetzigen Festigkeit und Resistenz, ihrer jetzigen scheinbar gut ventilirten Räumlichkeit u. s. w. sich richten, und daraus Schlussfolgerungen ziehen wollten. Die alten *sewers* haben, wie sie neu waren (das heisst: zwei, drei, vielleicht vier Decennien), sich auch gehalten, aber dann sind sie schrecklich geworden. Man ist hier bei uns in England aller Versuche, aller Forschungen, aller Bemühungen, aller Verbesserungen der Technik ungeachtet noch immer auf dem Wege des Experimentirens und noch nicht in's Klare gekommen, wie den argen Uebelständen entgegenzutreten sei. Man hat

geglaubt, durch neue Anlagen, durch andere Construction der Canäle, durch andere Verbindung und Auslassung derselben, durch bessere Spülung und Reinigung, durch Ventilation u. s. w. Abhülfe schaffen zu können. Ich zweifle, ob das jemals gelingen werde, denn gewisse Eigenschaften muss die neue Anlage mit den alten *sewers* gemein haben. Die Herstellung eines unterirdischen Systems von Canälen, welches nicht nur das Meteor- und Gebrauchswasser, sondern auch alle Excremente in die Seitencanäle aufnimmt, ist ein höchst bedenkliches, ja gefährliches, mit vielen höchst üblen Umständen verknüpftes Abhülfemittel und wohl der Stadt, die dessen nicht bedarf. – Traurig ist es, leben zu müssen auf einem Boden, der unterminirt ist von lauter Gängen und Canälen, die immerfort nichts weiter führen, als der Fäulniss anheimgegebene Massen, welche verpestende Dünste aushauchen! —“

Diese erst im Jahre 1864 geschriebene Auslassung des mit den Verhältnissen genau bekannten Londoner Arztes enthält ein, von demjenigen *Wiebe's* so wesentlich abweichendes, Urtheil über das englische Canalsystem, dass es hiernach nicht gerathen erscheint, „das Programm für die Entwässerung einer Stadt (. . . . .) den in England durch die Erfahrung bewährten Grundsätzen anzuschliessen“ (*Wiebe*, a. a. O. p. 197).

Man erkennt aus dem Vorstehenden, wie vielfach die Forderungen sind, die an eine tadellose Ausführung des englischen Systems gestellt werden müssen, und wie schwierig es ist, denselben zu genügen. Jenen Forderungen entsprechend sind bestehende Einrichtungen dieser Art auch zu controliren; bei dieser Controle hat man auch an etwaige Verstopfungen stinkender Abschnitte zu denken und an die Sicherheitsmaassregeln in Betreff der Arbeiter, welche jene entfernen sollen.

2. **Die endliche Unterbringung des Canalinhaltes** ist die Quelle weiterer, noch weniger zu vermeidender Schädlichkeiten.

Man hat den Flüssen denselben ohne Furcht vor schädlichen Folgen übergeben zu können geglaubt, da man auf eine weitere „Verdünnung" durch das Flusswasser rechnet, welche, wie *Wiebe* (a. a. O. p. 290) sagt, nicht blos der Gesundheit unschädlich, sondern auch den Geruchsorganen unmerklich wird.

„Wenn Unreinigkeiten in das Meer gegossen werden", setzt er hinzu, „so fällt es Niemand ein, dass das Wasser des Meeres dadurch verunreinigt werden könnte. Es ist das der Eindruck der unendlichen Verdünnung durch die übergrosse Menge des Wassers." Erfahrungen beweisen jedoch, dass selbst eine so starke Verdünnung noch eine ungenügende ist. „In unseren Mittelmeerhäfen", schreibt *Tardieu* (l. c. t. I. p. 529), „wo das Meer durch Ebbe und Fluth nur wenig bewegt wird, bilden die Fäcalmassen (welche man nicht in Gruben sammelt, sondern in Canälen dem Meere zuführt) an der Oberfläche des Wassers eine dicke Kruste, aus der ununterbrochen die widerlichsten Emanationen entweichen *(d'où s'échappent sans cesse les émanations les plus repoussantes)*. Marseille hat lange Zeit in dieser Beziehung einen besonders üblen Ruf gehabt."

Aehnliches referirt Dr. *Stamm* (Broschüre über die Fortschaffung von Immunditien aus den Städten. 1864. p. 13). „Wer auf Cuba den ausgedehnten prächtigen Hafen gesehen hat, wird ihn auch gerochen haben. Trotz der Winde und der Wogen des Meereswassers, trotz der doch wahrhaftig exquisiten Verdünnung der Fäcalmassen und Immunditien trägt dieser Gestank zur Verbreitung des Gelbfiebers ein Mächtiges bei. — Wie prächtig erscheint dem Auge das Meer bei Rio-Janeiro. Hier ist die Mode, dass

längs und am Ende der ins Meer gebauten Dämme die sogenannten *tiger*, d. h. Nachteimer, am Abend in's Meer geschüttet werden. Da kann doch gewiss nicht mehr von einer ungenügenden Verdünnung die Rede sein. Dennoch hat dies Verfahren die ernstlichsten Uebelstände zur Folge gehabt. Die Meeresschiffsbewohner mussten den Gestank einathmen und auf den hier gelegenen Schiffen und in den nächsten Stadtquartieren hielt das Gelbfieber seit seiner Einschleppung stets eine reiche Ernte."

Man begründet die ganze „Verdünnungstheorie" auf einen Bericht des Dr. *Grassi* (*Wiebe*, a. a. O. p. 290), wonach „die Flüssigkeit der Abtrittsgruben, welche in Gährung gekommen und durch die Berührung mit festen Massen bereits verfault ist, mit 250 bis 300 Mal ihres Volumens Wasser gemischt, ihren Geruch gänzlich verliert", und hofft nun eine um so vollkommenere Geruchlosigkeit zu erzielen, je grösser der Verdünnungscoëfficient werde; man berechnet die zu erwartende Verdünnung durch Multiplication der täglichen festen Auswurfsstoffe der Bevölkerung mit der Gesammtwassermenge des Flusses. Allein jene, übrigens nicht erst von *Grassi*, sondern von *Parent-Duchatelet* (l. c. t. II. pp. 387, 388) herrührende Angabe bezog sich eben nur auf Flüssigkeiten aus den Trennungsapparaten und auf den Urin, die bereits ihre Fäulniss durchgemacht und somit von ihrer eventuellen Schädlichkeit das Meiste verloren hätten. *Parent-Duchatelet* meinte allerdings, dieselben könnten in die *égouts* geschüttet werden, erklärte aber selbst diese Art der Abführung der flüssigen Massen nur für einen Nothbehelf, bis sie in späterer Zeit als Dünger verwendet werden würden (t. II. p. 305): „*il viendra un temps, où toutes les matières, que nous proposons aujourd'hui d'envoyer à la rivière, seront aussi recherchées que le sont aujourd'hui les matières solides; mais tout cela doit être*

le sujet de recherches et de travaux." Von noch ziemlich frischen, festen Massen, welche in den Zersetzungsprocess erst eintreten wollen oder in ihm begriffen sind, spricht jene Stelle nicht. Nun hat aber *Pappenheim* nachgewiesen (a. a. O. Bd. III. p. 17), dass frischer Koth (ohne Urin), den er mit der oben bezeichneten Menge Wasser unter Zerreiben der (nicht löslichen) Masse mischte, zwar keinen Geruch mehr verbreitete, denselben aber entwickelte, nachdem die Mischung einige Tage im Zimmer gestanden hatte. Frischer Koth jedoch stinkt überhaupt wenig, sondern erst dann, wenn er durch Flüssigkeiten zum Faulen gebracht wird; er verhält sich ähnlich der Schlempe, von der *Eulenberg* sagt (a. a. O. p. 386), „dieselbe faule nicht sehr schnell; er habe solche 10—12 Wochen stehen lassen, ohne dass sie sich bedeutend veränderte; wurde sie aber im Verhältniss von 1:1000 verdünnt, so entwickelte sie nach einigen Tagen einen abscheulichen Gestank." Es ist daher anzunehmen, dass ein Fluss, der den Canalinhalt nicht mehr als tausendfach verdünnen kann, allmählich stinken muss. — Diese Annahme ist um so wahrscheinlicher, als ja das Menstruum der festen Fäcalmassen (Urin, Hauswasser, industrielle Abgänge), selbst stark mit Zersetzungsstoffen verunreinigt, den angenommenen Verdünnungscoëfficienten verkleinert. Eine weitere Verminderung erleidet derselbe dadurch, dass die aus dem Canale in einen Fluss sich entleerende schmutzige Flüssigkeit sich keineswegs sofort mit der ganzen im Flussbette befindlichen Wassermasse mischt, sondern, wie man täglich an jeder Cloakenmündung sehen kann, am Ufer weithin deutlich sichtbare, trübe, nur wenige Fuss breite Streifen bildet und vom Flusswasser durch eine ziemlich scharfe Grenze lange Zeit getrennt bleibt. Die Diffusion des Canalwassers wird hauptsächlich durch die grössere Schnelligkeit des in der Mitte rascher strömen-

den, am Ufer fast stagnirenden Flusswassers erschwert, sowie durch den Druck, mit dem das in der Mitte des Flusses bekanntlich höher stehende Wasser sich nach den Ufern auszudehnen strebt.

Aehnliche Beobachtungen hat man an Flüssen gemacht, die oft noch auffallend lange nach ihrer Vereinigung die, einem jeden zukommenden Eigenthümlichkeiten, besonders auch ihre chemischen Eigenschaften bewahren. „Schon seit langer Zeit hat man bemerkt, dass die Seine und Marne, auf ihrem Wege durch Paris, in zwei deutlich von einander getrennten Strömen fliessen, die sich erst nach ziemlich langem Verlaufe (in Meudon und Sèvres) vermischen.“ (*Robinet*, in *Gazette médic. de Paris 1865. No. 6. p. 91.*) „Am rechten Ufer finden sich dem entsprechend reichliche Magnesiasalze, am linken Ufer mehr Kalksalze vor.“ (*Oesterlen*, Handbuch der Hygenie 1851, p. 120.)

Wir müssen ferner daran denken, dass dem Flusse durch Anlage eines englischen Canalsystems nicht blos Unreinigkeiten zugeführt, sondern auch durch mancherlei Umstände reines, zur Verdünnung nöthiges, Wasser entzogen wird. — „Während man im Eifer mehr und mehr Waterclosets, Hunderte von Meilen neuer Hausdrains, neuer Abzugscanäle errichtete, und die Wassercompagnie schon behufs Ausflössung all' dieser Canäle ganz enorme Mengen Wassers der Themse oberhalb Londons entnehmen musste, wurde der Schlamm des Themsebettes in ebenso enormer Weise vermehrt durch all' den festen Unrath, welchen jene Drainage Londons hineinführte. Während der Hinzutritt dieser letzteren eine doppelt grosse Wassermenge und Strömung in der Themse voraussetzte, um deren Bett halbwegs sicher zu reinigen und all' den aufgedrungenen Auswurf wegzuflössen, verminderte sich ihre Wassermenge nicht nur durch die Operationen, die neuen Werke der Wasser-Com-

pagnie, sondern auch durch die wachsenden Bedürfnisse der Industrie; man gab ihr, was sie mehr und mehr verderben musste, den Auswurf und die Drainage aus den Wohnungen, aus all' den gewerblichen Anstalten von 3 Millionen Menschen; man nahm ihr, was sie höchst nothwendig selber brauchte, einen reichen Strom frischen Wassers! Das Wasser reicht daher nicht entfernt mehr aus zum beständigen und raschen Wegführen ihres Inhalts. Denn der Querschnitt oder Collectivgehalt aller Abzugscanäle ist mindestens fünf Mal grösser, als die senkrechte Querschnittsfläche der Themse selbst, z. B. an der Waterloo-Brücke bei hohem Wasserstande. Nach London und schliesslich in dessen Abzugscanäle kommen täglich aus der Themse wie aus anderen Bezugsquellen gegen 40 Millionen Gallonen Wasser; ungefähr ebensoviel kommen im unreinsten Zustande in die Themse zurück, eine Quantität, welche so ziemlich einem Zehntheile der ganzen Wassermasse der Themse am östlichen Ende Londons entspricht. (*Oesterlen*, Zeitschrift, Bd. I. p. 466 u. ff.) Wenn aber vollends die Wassermenge eines Flusses, wie es im Sommer 1857 bei der Themse der Fall war, auf zwei Drittheile und weniger reducirt wird, dann muss das Wasser desselben nothwendig ein Drittel mehr von den Unreinigkeiten, deren Menge nicht variirt, enthalten. Wie London, müssen alle Städte unter derartigen Schwankungen leiden, welche zur Entnahme des Spülwassers nicht noch eine besondere Quelle haben, wie Hamburg an der Alster.

Bei einer allgemeinen Einführung des englischen Canalsystems erhält endlich eine Stadt das Schmutzwasser der anderen, mithin schon an und für sich verunreinigtes Verdünnungswasser. Das Gebiet der Themse, z. B. oberhalb Londons nach Westen zu, eine von mehr als einer Million Menschen bewohr' welcher die Städte Richmond,

Windsor, Kingston u. a. liegen, die ebenfalls das Canalsystem adoptirt haben, lässt das Themsewasser zum Theil schon verpestet in London ankommen. (Bericht etc. von *von Salviati* etc., p. 108.) — In den Fluss Tame gelangen ebenfalls, noch bevor er Birmingham erreicht, die Auswurfstoffe von circa 300,000 Menschen, die Abfälle vieler Gasanstalten und chemischer Fabriken, das Pumpwasser aus den Kohlenminen u. s. w. (a. a. O. p. 109). Die hiernach nothwendigerweise allmählich eintretende Verderbniss des Flusswassers ist nicht nur ekelhaft und macht dadurch z. B. Flussbaden unmöglich, sondern kann auch nicht verfehlen, gesundheitsschädlich zu wirken. Dies geschieht:

1) durch die Luftverderbniss in Folge von Ablagerungen, eventualiter durch Verpestung des Flusswassers selbst;
2) durch die Verunreinigung des Trink- und Kochwassers, welches direct aus dem Flusse entnommen wird;
3) durch die Verunreinigung der mit dem Flusse communicirenden Brunnen- und Wasserwerke;
4) durch die seitliche Infiltration der Ufer.

1. Die maassgebenden Erfahrungen Englands lehren, dass die fortgespülten Abgänge, so gut wie in den Canälen, vermöge ihrer Schwere Ablagerungen bilden, wenn und wo die Beschaffenheit des Flusses es gestattet. Soweit der Fluss scharf, vertical abgeschnittene Ränder hat, finden die Absätze wesentlich auf dem Boden statt, bleiben für gewöhnlich vom Wasser bedeckt und werden nicht gesehen; nur bei Niveau - Veränderungen bildet sich ein schmaler, weniger bedeutsamer Saum an den Uferrändern; sind die Ufer aber flach, so verschlammt ihre ganze Fläche wie die

pagnie, sondern auch durch die wachsenden Bedürfnisse der Industrie; man gab ihr, was sie mehr und mehr verderben musste, den Auswurf und die Drainage aus den Wohnungen, aus all' den gewerblichen Anstalten von 3 Millionen Menschen; man nahm ihr, was sie höchst nothwendig selber brauchte, einen reichen Strom frischen Wassers! Das Wasser reicht daher nicht entfernt mehr aus zum beständigen und raschen Wegführen ihres Inhalts. Denn der Querschnitt oder Collectivgehalt aller Abzugscanäle ist mindestens fünf Mal grösser, als die senkrechte Querschnittsfläche der Themse selbst, z. B. an der Waterloo-Brücke bei hohem Wasserstande. Nach London und schliesslich in dessen Abzugscanäle kommen täglich aus der Themse wie aus anderen Bezugsquellen gegen 40 Millionen Gallonen Wasser; ungefähr ebensoviel kommen im unreinsten Zustande in die Themse zurück, eine Quantität, welche so ziemlich einem Zehntheile der ganzen Wassermasse der Themse am östlichen Ende Londons entspricht. (*Oesterlen*, Zeitschrift, Bd. I. p. 466 u. ff.) Wenn aber vollends die Wassermenge eines Flusses, wie es im Sommer 1857 bei der Themse der Fall war, auf zwei Drittheile und weniger reducirt wird, dann muss das Wasser desselben nothwendig ein Drittel mehr von den Unreinigkeiten, deren Menge nicht variirt, enthalten. Wie London, müssen alle Städte unter derartigen Schwankungen leiden, welche zur Entnahme des Spülwassers nicht noch eine besondere Quelle haben, wie Hamburg an der Alster.

Bei einer allgemeinen Einführung des englischen Canalsystems erhält endlich eine Stadt das Schmutzwasser der anderen, mithin schon an und für sich verunreinigtes Verdünnungswasser. Das Gebiet der Themse, z. B. oberhalb Londons nach Westen zu, eine von mehr als einer Million Menschen bewohnte Fläche, in welcher die Städte Richmond,

Windsor, Kingston u. a. liegen, die ebenfalls das Canalsystem adoptirt haben, lässt das Themsewasser zum Theil schon verpestet in London ankommen. (Bericht etc. von *von Salviati* etc., p. 108.) — In den Fluss Tame gelangen ebenfalls, noch bevor er Birmingham erreicht, die Auswurfstoffe von circa 300,000 Menschen, die Abfälle vieler Gasanstalten und chemischer Fabriken, das Pumpwasser aus den Kohlenminen u. s. w. (a. a. O. p. 109). Die hiernach nothwendigerweise allmählich eintretende Verderbniss des Flusswassers ist nicht nur ekelhaft und macht dadurch z. B. Flussbaden unmöglich, sondern kann auch nicht verfehlen, gesundheitsschädlich zu wirken. Dies geschieht:

1) durch die Luftverderbniss in Folge von Ablagerungen, eventualiter durch Verpestung des Flusswassers selbst;
2) durch die Verunreinigung des Trink- und Kochwassers, welches direct aus dem Flusse entnommen wird;
3) durch die Verunreinigung der mit dem Flusse communicirenden Brunnen- und Wasserwerke;
4) durch die seitliche Infiltration der Ufer.

1. Die maassgebenden Erfahrungen Englands lehren, dass die fortgespülten Abgänge, so gut wie in den Canälen, vermöge ihrer Schwere Ablagerungen bilden, wenn und wo die Beschaffenheit des Flusses es gestattet. Soweit der Fluss scharf, vertical abgeschnittene Ränder hat, finden die Absätze wesentlich auf dem Boden statt, bleiben für gewöhnlich vom Wasser bedeckt und werden nicht gesehen; nur bei Niveau-Veränderungen bildet sich ein schmaler, weniger bedeutsamer Saum an den Uferrändern; sind die Ufer aber flach, so verschlammt ihre ganze Fläche wie die

pagnie, sondern auch durch die wachsenden Bedürfnisse der Industrie; man gab ihr, was sie mehr und mehr verderben musste, den Auswurf und die Drainage aus den Wohnungen, aus all' den gewerblichen Anstalten von 3 Millionen Menschen; man nahm ihr, was sie höchst nothwendig selber brauchte, einen reichen Strom frischen Wassers! Das Wasser reicht daher nicht entfernt mehr aus zum beständigen und raschen Wegführen ihres Inhalts. Denn der Querschnitt oder Collectivgehalt aller Abzugscanäle ist mindestens fünf Mal grösser, als die senkrechte Querschnittsfläche der Themse selbst, z. B. an der Waterloo-Brücke bei hohem Wasserstande. Nach London und schliesslich in dessen Abzugscanäle kommen täglich aus der Themse wie aus anderen Bezugsquellen gegen 40 Millionen Gallonen Wasser; ungefähr ebensoviel kommen im unreinsten Zustande in die Themse zurück, eine Quantität, welche so ziemlich einem Zehntheile der ganzen Wassermasse der Themse am östlichen Ende Londons entspricht. (*Oesterlen*, Zeitschrift, Bd. I. p. 466 u. ff.) Wenn aber vollends die Wassermenge eines Flusses, wie es im Sommer 1857 bei der Themse der Fall war, auf zwei Drittheile und weniger reducirt wird, dann muss das Wasser desselben nothwendig ein Drittel mehr von den Unreinigkeiten, deren Menge nicht variirt, enthalten. Wie London, müssen alle Städte unter derartigen Schwankungen leiden, welche zur Entnahme des Spülwassers nicht noch eine besondere Quelle haben, wie Hamburg an der Alster.

Bei einer allgemeinen Einführung des englischen Canalsystems erhält endlich eine Stadt das Schmutzwasser der anderen, mithin schon an und für sich verunreinigtes Verdünnungswasser. Das Gebiet der Themse, z. B. oberhalb Londons nach Westen zu, eine von mehr als einer Million Menschen bewohnte Fläche, in welcher die Städte Richmond,

Windsor, Kingston u. a. liegen, die ebenfalls das Canalsystem adoptirt haben, lässt das Themsewasser zum Theil schon verpestet in London ankommen. (Bericht etc. von *von Salviati* etc., p. 108.) — In den Fluss Tame gelangen ebenfalls, noch bevor er Birmingham erreicht, die Auswurfstoffe von circa 300,000 Menschen, die Abfälle vieler Gasanstalten und chemischer Fabriken, das Pumpwasser aus den Kohlenminen u. s. w. (a. a. O. p. 109). Die hiernach nothwendigerweise allmählich eintretende Verderbniss des Flusswassers ist nicht nur ekelhaft und macht dadurch z. B. Flussbaden unmöglich, sondern kann auch nicht verfehlen, gesundheitsschädlich zu wirken. Dies geschieht:

1) durch die Luftverderbniss in Folge von Ablagerungen, eventualiter durch Verpestung des Flusswassers selbst;
2) durch die Verunreinigung des Trink- und Kochwassers, welches direct aus dem Flusse entnommen wird;
3) durch die Verunreinigung der mit dem Flusse communicirenden Brunnen- und Wasserwerke;
4) durch die seitliche Infiltration der Ufer.

1. Die maassgebenden Erfahrungen Englands lehren, dass die fortgespülten Abgänge, so gut wie in den Canälen, vermöge ihrer Schwere Ablagerungen bilden, wenn und wo die Beschaffenheit des Flusses es gestattet. Soweit der Fluss scharf, vertical abgeschnittene Ränder hat, finden die Absätze wesentlich auf dem Boden statt, bleiben für gewöhnlich vom Wasser bedeckt und werden nicht gesehen; nur bei Niveau - Veränderungen bildet sich ein schmaler, weniger bedeutsamer Saum an den Uferrändern; sind die Ufer aber flach, so verschlammt ihre ganze Fläche wie die

pagnie, sondern auch durch die wachsenden Bedürfnisse der Industrie; man gab ihr, was sie mehr und mehr verderben musste, den Auswurf und die Drainage aus den Wohnungen, aus all' den gewerblichen Anstalten von 3 Millionen Menschen; man nahm ihr, was sie höchst nothwendig selber brauchte, einen reichen Strom frischen Wassers! Das Wasser reicht daher nicht entfernt mehr aus zum beständigen und raschen Wegführen ihres Inhalts. Denn der Querschnitt oder Collectivgehalt aller Abzugscanäle ist mindestens fünf Mal grösser, als die senkrechte Querschnittsfläche der Themse selbst, z. B. an der Waterloo-Brücke bei hohem Wasserstande. Nach London und schliesslich in dessen Abzugscanäle kommen täglich aus der Themse wie aus anderen Bezugsquellen gegen 40 Millionen Gallonen Wasser; ungefähr ebensoviel kommen im unreinsten Zustande in die Themse zurück, eine Quantität, welche so ziemlich einem Zehntheile der ganzen Wassermasse der Themse am östlichen Ende Londons entspricht. (*Oesterlen*, Zeitschrift, Bd. I. p. 466 u. ff.) Wenn aber vollends die Wassermenge eines Flusses, wie es im Sommer 1857 bei der Themse der Fall war, auf zwei Drittheile und weniger reducirt wird, dann muss das Wasser desselben nothwendig ein Drittel mehr von den Unreinigkeiten, deren Menge nicht variirt, enthalten. Wie London, müssen alle Städte unter derartigen Schwankungen leiden, welche zur Entnahme des Spülwassers nicht noch eine besondere Quelle haben, wie Hamburg an der Alster.

Bei einer allgemeinen Einführung des englischen Canalsystems erhält endlich eine Stadt das Schmutzwasser der anderen, mithin schon an und für sich verunreinigtes Verdünnungswasser. Das Gebiet der Themse, z. B. oberhalb Londons nach Westen zu, eine von mehr als einer Million Menschen bewohnte Fläche, in welcher die Städte Richmond,

Windsor, Kingston u. a. liegen, die ebenfalls das Canalsystem adoptirt haben, lässt das Themsewasser zum Theil schon verpestet in London ankommen. (Bericht etc. von *von Salviati* etc., p. 108.) — In den Fluss Tame gelangen ebenfalls, noch bevor er Birmingham erreicht, die Auswurfstoffe von circa 300,000 Menschen, die Abfälle vieler Gasanstalten und chemischer Fabriken, das Pumpwasser aus den Kohlenminen u. s. w. (a. a. O. p. 109). Die hiernach nothwendigerweise allmählich eintretende Verderbniss des Flusswassers ist nicht nur ekelhaft und macht dadurch z. B. Flussbaden unmöglich, sondern kann auch nicht verfehlen, gesundheitsschädlich zu wirken. Dies geschieht:

1) durch die Luftverderbniss in Folge von Ablagerungen, eventualiter durch Verpestung des Flusswassers selbst;
2) durch die Verunreinigung des Trink- und Kochwassers, welches direct aus dem Flusse entnommen wird;
3) durch die Verunreinigung der mit dem Flusse communicirenden Brunnen- und Wasserwerke;
4) durch die seitliche Infiltration der Ufer.

1. Die maassgebenden Erfahrungen Englands lehren, dass die fortgespülten Abgänge, so gut wie in den Canälen, vermöge ihrer Schwere Ablagerungen bilden, wenn und wo die Beschaffenheit des Flusses es gestattet. Soweit der Fluss scharf, vertical abgeschnittene Ränder hat, finden die Absätze wesentlich auf dem Boden statt, bleiben für gewöhnlich vom Wasser bedeckt und werden nicht gesehen; nur bei Niveau-Veränderungen bildet sich ein schmaler, weniger bedeutsamer Saum an den Uferrändern; sind die Ufer aber flach, so verschlammt ihre ganze Fläche wie die

Sohle. Je langsamer die Strömung und je grösser die Verunreinigung, desto schneller sammeln sich die Absätze zu dicken Massen, die ein vorübergehend bewegteres Strömen nach Gewitterregen u. s. w. wieder aufrührt und zur Emission von Gestank nach der Oberfläche veranlasst. Werden die Ufer beim Fallen des Wassers, im Sommer, bei Ebbe u. s. w., indem es sich nach der Mitte zurückzieht, entblösst, so ist eine mehr oder weniger ausgebreitete Stinkfläche gegeben, welche noch bedeutsamer wird, wenn der aus den Canälen kommende Inhalt über sie hinfliesst, wie es in London der Fall ist. (*Wiebe*, a. a. O. p. 108.) *Pappenheim* (a. a. O. Bd. I. p. 44) fand derartige Stellen in der Themse, die achtzig Fuss und darüber breit waren; der in der Sonne faulende Schlamm entsendete einen stellenweise erstickenden Dampf. Kehrt nach der Ebbe die Fluth zurück, so wird der Schlamm von Neuem durchfeuchtet und aufgerührt. *Wiebe* meint (a. a. O. p. 109), die Verschlammung werde nur durch die Fluth erzeugt, welche fast die ganze verunreinigte Wassermasse, ja sogar einen Theil des bereits meilenweit stromabwärts abgelagerten Schlammes wieder in die Stadt zurückführe. Indessen hat *Gurney* diese, zum Theil auch von englischer Seite gehegte, Ansicht bestritten und behauptet, da der Canalinhalt (*sewage*) schwerer als Wasser sei, schwimme er nicht, sondern sinke unter und bilde die Schlammbänke. (*Oesterlen*, Zeitschrift, Bd. I. p. 475.) *Oesterlen* fand sogar das Wasser, welches er zur Fluthzeit aus der Themse entnahm, krystallhell (a. a. O. p. 462). In der That leiden auch solche Flüsse an Verschlammungen, welche der Ebbe und Fluth nicht unterworfen sind. Mr. *Rawlinson* sagt in seinem officiellen Berichte über die Beschaffenheit der Flüsse in Lancashire und Yorkshire: „Die Flüsse Irwell, Medlock, Irk und der Bridgewater-Canal sind oft noch schlimmer, als die

Themse; es giebt Flussbetten in Yorkshire und Lancashire, welche 10—15 Fuss erhöht worden sind." (*Sewage Report*, *Times* 30. Jan. 1865.)

Ausbaggerungen bieten höchstens eine palliative und temporäre Hülfe; auf diese muss man in Woolwich, wo schon 400 Mal mehr Wasser, als *sewage* wie in London vorbeifliesst, jährlich etwa 20,000 Pfd. St. verwenden, und ohne allen bleibenden Erfolg. (*Oesterlen*, Zeitschr., Bd. I. p. 470.)

Neben dem Flussbette und den Ufern kann aber auch das Wasser selbst stinkend werden, wenn entweder stinkende Canalmasse in ihn geschüttet wird, oder, wenn die auf seinem Bette abgelagerten Schlammmassen so beträchtlich sind, dass sie ihn fortwährend von Neuem inficiren. Von den Flüssen des Mersey heisst es, dass sie in einem faulen Zustande seien; vom Bridgewater-Canal wird behauptet, das Cloakenwasser verbinde sich mit dem Untergrunde, Fäulniss finde statt, man sähe die Gase in Blasen aufsteigen und mit ihnen Massen von Schlamm, welcher sich in kochender Bewegung befinde. Der Aire, welche durch Leeds und Bradford fliesst, sagt man nach, sie sei nicht weniger verpestet, als der Medlock; eben so schlimm steht es mit dem Clyde in Greenock. (Bericht etc. von *von Salviati* etc. p. 109, nach einer Zusammenstellung des *Sewage-Committee* durch *Howard-Reed*.) *Gairdner* (l. c. p. 18) sagt: „Namentlich haben wir einen ungeheuren Fehler damit begangen, dass wir die Hälfte der Canäle in den Leith giessen, welcher dadurch schon jetzt ganz unerträglich ausdünstet, ein Uebel, das sich von Jahr zu Jahr vergrössern wird."

Der Wasserverderbniss unterliegen natürlich kleine Flüsse früher als grosse, indessen entgehen ihr mit der Zeit auch diese nicht. Die Einwirkung eines englischen

Canalsystems auf einen Fluss lässt sich daher erst nach längerer Zeit beurtheilen: „Vor 30 Jahren war die Themse bei London noch ein verhältnissmässig reiner Strom; seit Einführung der Water-closets nahm jedoch seine Verunreinigung zu, und im Jahre 1859 war sie so verdorben, dass ein Stück weisses Papier, welches man in den Strom warf, sofort durch das schmutzige Wasser befleckt ward.“ (Wiener med. Wochenschr. 1865. Nr. 38.) Sie enthält nach *Letheby's* Untersuchung (im Juni 1858) in der Gallone Wasser 15 Kubikzoll Gase, welche „einen übelriechenden Dunst“ enthielten, der, eingeathmet, Kopfschmerz, Uebelsein und Schwächegefühl verursachte (*Oesterlen*, Zeitschrift, Bd. I. p. 464); auch *Pappenheim* gelang es, beim blossen Aufkochen des Themsewassers in London Gase zu entwickeln, welche Blei- und siedende Chlorgoldlösung stark reducirten (l. c. Bd. II. p. 603, Artikel: Trinkwasser). Wenn trotzdem die Themse *en masse* nicht in höherem Grade „stinkend“ wird, so verdankt sie dies nicht der „Verdünnung der Unreinigkeiten“ (*Wiebe*, p. 108), sondern hauptsächlich der täglich zweimaligen Vermischung mit hellem Wasser, welches die Fluthwellen aus der Nordsee zuführen (*Oesterlen*, Zeitschr., Bd. I. p. 462). Die Fluth ist für die Themse kein Verschlechterungsmittel, wie *Wiebe* behauptet (a. a. O), sondern vielmehr ein günstiger Umstand, als welchen sie auch *Gairdner* für Edinburg bezeichnet (l. c. p. 18). Der thonhaltige Untergrund der Themse ist ein weiteres günstiges Moment zur Verhütung von Gestank, weil das in demselben befindliche Eisen sich mit dem bei Berührung der Sulphate des Wassers mit organischen Stoffen erzeugten Schwefelwasserstoffe sofort zu Schwefeleisen verbindet, welches zum Theil die braune Farbe des Themsewassers bedingt.

2. Dass ein nahe unterhalb der Einmündung eines Canals entnommenes Flusswasser als Trinkwasser direct schädlich wirken könne, ist durch die Erfahrung erwiesen. *Simon* hat mitgetheilt, dass „aus den Häusern in London, welche mit einem Flusswasser versorgt werden, das da geschöpft wird, wo der Fluss schon einen grossen Theil der Londoner Cloaken aufgenommen hat, 13 pro mille der Bewohner an der Cholera starben, während aus den, sonst unter durchaus gleichen Verhältnissen befindlichen Häusern, die ein nicht verunreinigtes Wasser benutzen, nur 3,7 pro mille starben" (*Griesinger*, a. a. O. p. 267). In dem amtlichen Berichte der Cholera-Commission vom Jahre 1854 heisst es: „Alles Trinkwasser ist schlecht, die Flüssigkeit regt und bewegt sich, und doch ist das, was darin lebt, die Millionen von Infusorien z. B., noch nicht das Schlimmste; organische Ueberreste, faulende Stoffe sind das eigentlich Ekelhafte, und es ist mit dem Mikroskop nicht schwer, Theile unverdauter Nahrung aus den menschlichen Därmen und in einzelnen Fällen menschlichen Koth nachzuweisen" (*Hirsch*, Rückblick auf die Erfahrungen und Leistungen im Gebiete der Cholera, *Schmidt*'s Jahrbuch Bd. LXXXIX. p. 27). Im Juni 1858 fand *Letheby* in einer Gallone Themsewasser nicht weniger als 12 Gran organische Substanzen. — Man hat versucht, das Themsewasser auf verschiedene Weise geniessbar zu machen; die bisher benutzten Mittel haben zu keinem günstigen Resultat geführt. Das Wasser verliert seine braune Farbe weder durch Ruhe noch durch Filtration; die aus Sand, Kies und Steinen hergestellten künstlichen, grossen Filter lassen unorganische wie organische Körper durchtreten, wenn immer auch das Wasser minder trübe heraustritt als es aufgegeben wurde; *Witt* fand im Wasser, welches eben die Wasserwerke in Chelsea passirt hatte, von 2,375 pCt. organischen Sub-

stanzen noch 1,889 pCt. vor (bei *Oesterlen*, Zeitschrift Bd. I. p. 194); *Hassal* traf noch Muskelreste in filtrirtem Wasser (*Pappenheim*, a. a. O. Bd. III. p. 313); daher fault es auch nach der Filtration ungewöhnlich bald und stark, z. B. in den Wassertonnen am Bord der Schiffe. Kohlenfilter wirken nicht viel mehr; sie vermögen Themsewasser nicht zu entfärben, und im Wasser, welches durch englische Patentfilter durchgegangen war, fand *Hassal* noch Infusorien (*Pappenheim*, a. a. O. Bd. III. p. 295), *Witt* von 29,308 organischen Substanzen noch 3,50 vor.

Aber auch für entfernter abwärts liegende Orte eignet sich derartig verunreinigtes Wasser nicht zum Genusse, wenngleich die organischen Stoffe auf ihrem Wege mit immer mehr Wasser vermischt sind; denn wir wissen noch gar nicht, bei welcher Verdünnung faulende Stoffe aufhören physiologisch wirksam zu sein. Die Annahme der Unschädlichkeit bei einer so und so vielsten Verdünnung ist vielmehr eine ganz willkürliche, und es ist daher ein schlechter Trost, dass das Wasser nur einen so und so vielsten Bruchtheil von Excrementen enthalte; vielleicht ist eine relativ starke Verdünnung noch nicht hinreichend, um Contagien in der Fäcalmasse zu vernichten. Zudem hat man zu beachten, dass Trinkwasser, auch bei sehr starker Verdünnung von Fäcalmasse, durch dieselbe ekelhaft und deshalb ungeniessbar werden kann; ein $^1/_{12000}$ zerriebene frische Kothmasse trübt erfahrungsmässig destillirtes Wasser noch so stark, dass es ein sehr widerliches Aussehen hat (*Pappenheim*, a. a. O. Bd. III. p. 7). Endlich erfährt Wasser, welches mit organischen Stoffen verunreinigt ist, die schon faul sind oder baldiger Fäulniss entgegengehen, durch Fliessen nicht leicht, sondern sehr schwer eine chemische Besserung durch Oxydation der faulen Stoffe mittelst des vom Wasser verschluckten Sauerstoffs, wenn immer auch suspendirte Sub-

stanzen dabei Gelegenheit finden sich abzusetzen, das Wasser somit mechanisch reiner werden kann; „erst im Laufe einiger Wochen pflegt sich Themsewasser durch Gährungs- und Umsatzprocesse zu klären“ (*Oesterlen*, Zeitschrift Bd. I. p. 464). Die letzten Producte der chemischen Veränderung, die aber ersichtlich niemals von allen Massen erreicht werden, sind im günstigen Falle Kohlensäure, Wasser, Ammoniak, Salpetersäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure und ähnliche unorganische Substanzen; inzwischen sind uns die gewiss zahlreichen Zwischenproducte noch unbekannt, der im Wasser ihren Tod nicht findenden Eier der Eingeweidewürmer, Pilzsporen u. s. w. nicht zu gedenken. Der negative Ausfall der chemischen Analyse bietet daher keine Garantie für Unschädlichkeit des Genusses eines verunreinigten Wassers (*Thouret* bei *Parent-Duchatelet*, l. c. T. I. p. 238).

Die Sanitäts-Polizei hat ferner auch die Verunreinigung des Kochwassers durch ein englisches System ins Auge zu fassen. Man glaubt häufig, Wasser, welches in ungekochtem Zustande nicht als trinkbar gilt, noch zum Kochen, Brauen und Backen verwenden zu dürfen; am wenigsten scheuen sich die betreffenden Industriellen, welche wohl wissen, dass Farbe und Geschmack schlechten Wassers im Biere etc. sich leicht verbergen, durch Abtrittsstoffe verunreinigtes Wasser zu benutzen. „Wir wissen nichts von den Veränderungen, welche die uns unbekannten oder bekannten organischen Stoffe im Wasser beim Brau-, Gähr-, Back- und Kochprocess erfahren Wir haben keine exacte Veranlassung anzunehmen, dass die fraglichen Stoffe bei diesen Vorgängen alle physiologisch indifferent werden, wenn anders wir, was wohl nicht unrichtigt ist, präsumiren, dass sie vor den Processen das nicht sind“ (*Pappenheim*, a. a. O. Bd. II. p. 612, Trinkwasser). *Parent-Duchatelet* theilt eine

diese Präsumtion bestätigende Beobachtung mit, der zufolge man ein Brunnenwasser im Gefängnisse von St. Lazare, welches durch organische Stoffe verunreinigt war, nicht einmal zum Kochen der Gemüse verwenden durfte, weil es auch dann noch Diarrhoe verursachte (l. c. T. I. p. 238 Note).

3. Die Verunreinigung eines Flusses, dessen Wasser weder oberhalb noch unterhalb einer Ortschaft zum Trinken und Kochen verwendet wird, kann dennoch schädlich wirken, nämlich da, wo der Fluss benachbarte Brunnen unterirdisch nährt, und die zwischenliegenden Filterschichten nicht geeignet sind, die vollständige Verbrennung der im Wasser suspendirten oder gelösten organischen Stoffe zu vermitteln, wie dies in dem von Herrn Geheimen Ober-Medicinal-Rath Dr. *Housselle* angegebenen Orte (s. oben) der Fall war. Für Orte, die Brunnen mit aufsteigender Filtration besitzen (Berlin, Cöln, Minden), ist diese Gefahr der Wasserinfection sehr gross. Letztere kann sich auf sehr grosse Strecken ausdehnen, da „das Durchdringen des Grundwassers wahrscheinlich keine andere Grenze findet als Wassermenge und Veränderung der Schichten.“ Auf diese Weise ist sogar die Möglichkeit der Cholera-Verbreitung gegeben, wenn das zur Reinigung der Kranken benutzte Wasser, ohne besondere Rücksicht ausgegossen, sich wieder in die umgebenden Gewässer ergiesst und damit in die Brunnen eindringt. „Eine Verbreitung auf diesem Wege ist nicht nur entschieden möglich, sondern es spricht hierfür eine Reihe der auffallendsten Thatsachen. *Snow* hat viele dergleichen zusammengestellt und die Zumischung der Ausleerungen zum Flusswasser, durch welches sie sodann in das Trinkwasser gelangen, für die Hauptverbreitungsart der Cholera erklärt“ (*Griesinger*, l. c. p. 267). „Das Trinkwasser braucht vielleicht nicht einmal die giftige Substanz selbst zu führen; der Genuss eines verdorbenen, faulende

Substanzen enthaltenden Wassers kann als diätetische Schädlichkeit wirken und hiermit zu einer starken Hülfsursache werden" (l. c. p. 268).

4. Das Eindringen des verunreinigten Flusswassers in die Uferränder, welches eine Menge organischer Stoffe dem Boden zuführt und die Fäulniss der vorhandenen mächtig befördert, ist schon an sich, auch ohne in Brunnen zu gelangen, als ein die Salubrität stark beeinträchtigendes Moment anerkannt (*Pettenkofer*, *Griesinger*, *Hirsch*, *Buhl*). Die auffallende Verbreitung der Cholera längs der Flüsse scheint zum grossen Theile auf dem Momente der Durchfeuchtung des Bodens zu beruhen, wenn derselbe „vom Wasser und von Verwesungsproducten der Excremente, *in specie* von Zersetzungsproducten der Cholera-Ausleerungen, durchtränkbar ist, und sich hierdurch das Cholera-Gift in ihm reproducirt" (l. c. p. 276). Die durch die Erfahrung constatirte Rückstauung der durch ein Canal-System in den Fluss abgeführten Excremente bei hohem Wasser vermehrt die Gefahr der Durchsickerung und Durchtränkung des Bodens wesentlich. In dieser Beziehung hat nach dem Berichte von *de Wette* die Rheinseite von Basel 1855 sehr traurige Erfahrungen gemacht. „In dem dem Flusse zunächst gelegenen niedrigen Theile von Klein-Basel und namentlich in der Rhein-Gasse und den benachbarten Strassen richtete die Cholera die meisten Verheerungen an; in dem höheren Theile kamen nur vereinzelte Fälle vor, wiewohl manche Strassen daselbst sich gerade nicht durch Reinlichkeit auszeichnen, und gerade dort grössere und sehr übervölkerte Wohnungen vorkommen" (*Hirsch*, Rückblick etc. p. 28, 29).

Wenngleich es bedenklich ist, die Schuld an der Verschlechterung des Gesundheitszustandes einer Stadt einem einzelnen Momente zur Last legen zu wollen, so sind doch

die Wege, auf denen ein verunreinigter Fluss den Bewohnern seiner Ufer gefährlich werden kann, zahlreich genug, um zu gestatten, dass man z. B. die in Birmingham seit 1850 notorisch eingetretene Verschlechterung des Gesundheitszustandes (Bericht etc. von *v. Salviati* etc., p. 109) mit der gleichzeitig erfolgten Canalisirung in causalen Zusammenhang bringt; in Luton kam es sogar unmittelbar nach Beseitigung seiner Latrinen und Kothgruben zur heftigen Typhus-Epidemie, weil, wie *Oesterlen* (l. c. p. 163) sagt, „nun sein Fluss Lea durch die zugeführten Stoffe in um so höherem Grade verunreinigt wurde.“

Der Gestank der Flüsse, der zum Verlassen von Häusern und Landsitzen an den Ufern nöthigte, Furcht vor Krankheiten, sowie andere Nachtheile (Behinderung der Schifffahrt, Aufhören der Fischerei) führten zu Remonstrationen gegen die fernere Verunreinigung der Flüsse. „Die Zahl der Processe grosser wie kleiner Grund- und Hausbesitzer gegen verschiedene Städte, selbst der Städte gegen einander, haben so zugenommen, die Zustände, über die geklagt wird, sind so allgemein, zugleich so bedenklicher, unerträglicher Natur, dass darüber kein Zweifel bestehen kann, dass etwas Durchgreifendes zur Abhülfe geschehen muss.“ „Die Stadt Sheffield hat bereits von dem Secretair des Innern Schutz vor Verunreinigung der Flüsse verlangt und gefordert, dass dem Parlament ein Gesetz vorgelegt werde, welches die Verunreinigung der Flüsse mit bestimmten Strafen belegt. Aus Birmingham stehen ähnliche Schritte bevor.“ (Bericht etc. von *v. Salviati* etc., p. 108 aus No. 548 und 550 der Ostsee-Zeitung.)

Den kleineren Städten Englands hat man aufgegeben, das Ablaufwasser nicht innerhalb, sondern erst unterhalb ihres Gebietes und zwar gereinigt und geklärt in die Flüsse abzulassen.

Durch Erfüllung des ersten Theils dieser Vorschrift wird zwar eine einzelne Stadt sich einigermaassen gegen die geschilderten Folgen der Flussverunreinigung schützen können, wenn sie die Canäle in ein unterhalb der Stadt gelegenes Bassin ausmünden lässt, aus welchem das Schmutzwasser durch Pumpen in den Fluss gehoben wird. Allein abgesehen von dem sich an dieser Stelle, wie in Hammerbrook bei Hamburg und in Deptford bei London, erwiesenermaassen entwickelnden Gestanke (*Wiebe*, a. a. O. p. 151 resp. 152), der bei entsprechender Windrichtung leicht den bewohnten Gegenden zugeführt wird, vermag dem Flusse von den Faulstoffen nur wenig erspart zu werden. Denn da die Saugkraft der Pumpen die suspendirten Substanzen in steter Bewegung erhält und sie verhindert, sich im Bassin abzusetzen, so werden diese, so gut wie die gelösten, dem Flusse übergeben und können nun die stromabwärts gelegenen Ortschaften beschädigen.

Allein die Sanitäts-Polizei hat, wo es sich um die Benutzung eines gemeinsamen Stromes handelt, nicht eine einzelne Stadt, sondern alle an demselben gelegenen Ortschaften zu berücksichtigen, welche durch die Ausmündung von Kothcanälen gefährdet oder belästigt werden können.

Was den zweiten Theil obiger Anordnung betrifft, die geforderte Reinigung und Klärung des *sewage*, so hat man ihr durch Absitzenlassen, durch sogenanntes Desinficiren und durch Filtriren zu genügen gesucht.

Um die schwereren Stoffe abzuscheiden, leitet man in Leicester, Edinburg, Cheltenham, Coventry, West-Ham das Ablaufwasser durch Erd-Gruben mit oder ohne Stauschützen, oder durch besondere Behälter, ehe es in den Fluss gepumpt wird. Soll aber der Zweck nur einigermaassen erreicht werden, so ist eine lange Zeit und folglich sehr grosse Behälter nothwendig, die nicht allein be-

deutende Kosten verursachen, sondern auch der Fäulniss Vorschub leisten. Trotzdem gelangt der grösste Theil der suspendirten, sowie alle gelösten Faulstoffe schliesslich dennoch in den Fluss.

In Leicester und Tottenham wollte man das Canalwasser durch Zusatz von Kalk in besonderen Behältern geruchlos machen, erreichte aber nicht einmal eine Klärung (*Pappenheim*, a. a. O. Bd. II. p. 616).

In Cheltenham und Coventry benutzt man als Filter Kiesschichten, die in Behältern oder nur zwischen 2 Bohlenwänden angebracht sind. Allein nur bei trockenem Wetter ist hinreichender Zug vorhanden, und gerade, wenn eine Reinigung am nöthigsten wäre, bei Regenwetter reichen sie nicht aus, so dass man das Wasser dem Flusse unfiltrirt zuleiten muss. Die Kiesfilter vermögen nicht einmal gröbere Körper, z. B. Muskelreste aus den Fäces, zurückzuhalten, einen irgend in Betracht kommenden chemischen Einfluss vollends gar nicht auszuüben; die in den Filtern sich absetzenden organischen Substanzen faulen vielmehr und verderben das nachfolgende Wasser womöglich in noch höherem Grade. An die Verwendung von Kohlenfiltern ist bei der Menge und Beschaffenheit des Ablaufwassers nicht zu denken. 1 Kilogramm Kohle vermag nur 10 Hectoliter kaum riechendes Wasser zu reinigen (*Annal. d'hyg.* Bd. XXVI. p. 381); die Kohlenfilter erreichen sehr früh den höchsten Grad ihrer Aufnahmefähigkeit, verstopfen sich leicht und müssen monatlich mindestens 6—7mal erneuert werden, da blosses Trocknen nach den Untersuchungen von *Royer-Collard*, *Donné* und *Gaultier de Claubry* ihnen ihre Wirksamkeit nicht zurückgiebt (*Michel Levy*, l. c. t. II. p. 718).

Die durch Filtration und Klärung entstehenden hohen Kosten glaubte man durch Verarbeitung der Rückstände zu Dünger decken zu können. Die behufs Austrocknung oft

jahrelang aufgesammelten Massen verbreiten aber einen gesundheitswidrigen Gestank, und „bis jetzt ist das Mittel noch nicht entdeckt, um aus dem Ablaufwasser der Städte eine käufliche Waare zu machen“ (*Wiebe*, p. 128).

Kurz die Versuche, den Canalinhalt den Flüssen minder schädlich zufliessen zu lassen, sind als gescheitert zu betrachten. *Wiebe* sagt selbst (a. a. O. p. 129): „Wo Städte durch ein Gesetz gezwungen sind, das Wasser zu klären und geruchlos zu machen, bevor sie es in die kleinen Flüsse ablassen, würden sie dieses Geschäft gerne Anderen überlassen, finden jetzt aber Keinen mehr, der es, selbst umsonst, übernehmen will.“ Leicester, eine Stadt von 75,000 Einwohnern, muss für die nicht einmal wirksame Operation der Klärung jährlich 6660 Thaler bezahlen! (a. a. O. p. 157).

Oft genug fehlt es aber auch den Ortsbehörden an dem guten Willen oder den Mitteln, den durch die Canalisirung erzeugten Uebeln abzuhelfen. So erklärte die Ortsbehörde von Manchester: „der schaurige Zustand des Medlock sei nicht ihre Sache“, diejenige von Birmingham: „sie vermöge nicht die Kosten für Desinfection ihres Cloaken- und Dohleninhalts aufzubringen“, und meinte schliesslich, gedrängt durch Regierung und angedrohte Processe: „sie habe Grund zu glauben, dass sich diese Operation selber zahlen werde“ (*Oesterlen*, a. a. O. Bd. I. p. 145).

Bei den enormen Massen, welche grössere Städte produciren, ist hiernach schon wegen des Kostenpunktes an eine Ausführung der beschriebenen Verfahrungsweisen zur Unschädlichmachung des Canalinhalts nicht zu denken.

Man hat daher nach dem Vorgange Edinburgs auch in anderen Städten (Carlisle, Rugby) das Ablaufwasser zur Düngung benutzen wollen. Allein „auch das Berieseln von Feldern hat sich nicht bezahlt gemacht, nicht blos wegen der theuren Anlagekosten der Röhren und Pumpen,

sondern besonders, weil das Wasser während der Nutzung des Landes in zu wenigen und kurzen Zeitabschnitten zum Rieseln gebraucht werden kann" (*Wiebe*, p. 129); natürlich im Winter gar nicht! Nach den Untersuchungen der *Agricultural Society* eignet sich das *sewage* nicht für Ackerland (*Illustrated London News* vom 25. Febr. 1865) und „auf Wiesen ist es nicht unbedenklich verwendbar, da es das kleine Gras zerstören soll" (*Wiebe*, a. a. O. p. 181). Ausserdem verbreitet das Wasser, wie die in den Rieselgräben sich absetzenden festen Stoffe, einen so heftigen Gestank, dass „eine Ausdehnung der Anlagen zur Berieselung in Edinburg nicht weiter stattgefunden und der üble Geruch der Wiesen von Craigentinny die Baulust aus jener Gegend verdrängt hat" (*Wiebe*, p. 164).

Thudichum hat nichtsdestoweniger in einem am 8. Juni 1865 in Frankfurt a. M. gehaltenen Vortrage die Berieselung auch für grössere Städte vorgeschlagen. Er proponirt, mehrere grosse Absitzbassins anzulegen, welche durch grosse Filter die festen Massen zurückhalten und nur „eine klare Flüssigkeit" durchlassen würden. Diese soll in Gräben auf in der Nähe der Stadt anzulegende grosse Wiesenflächen geleitet werden. *Thudichum* spricht die Ansicht aus, dass der Boden alle dungfähigen Substanzen vermöge „einer wunderbaren Kraft" aus der Jauche ausziehe, so dass man durch Gräben den nicht absorbirten Theil, „fast reines Wasser", ohne Furcht in Bäche und Flüsse leiten könne (p. 26). Im Winter soll man das Wasser „ganz getrost und, wenn nöthig, recht dick" auf den Wiesen gefrieren lassen. „Aller Dünger gefriert mit, und beim Schmelzen des Eises im Frühjahr sinkt der ganze Düngerwerth allmählich in die darunter liegende Erde."

Wäre die Ausführung des Vorschlages in technischer und landwirthschaftlicher Beziehung möglich, so könnte die

Sanitäts-Polizei ihrerseits eine solche Methode der Excrementenabführung nicht dulden, weil auf den Tausenden von berieselten Morgen ein stinkender Sumpf entstehen müsste, dessen Ausdünstungen sicherlich in gefährlicher Weise die Gesundheit der bewohnten Umgegend bedrohen würden. — Wir müssen dies um so mehr fürchten, als *Thudichum* selbst zugesteht (a. a. O. 27, Note 1.), „dass (auch mit reinem Wasser) berieselte Wiesen zur Nachtzeit stets Dünste aushauchen, welche Menschen möglicherweise wechselfieberartige Leiden zubringen könnten.“ Gewiss aber würde noch so viel Jauche von den Aeckern abfliessen, dass eine Verunreinigung der Flüsse keineswegs zu vermeiden wäre. Das Verfahren, welches *Thudichum* vorschlägt, ist daher nicht geeignet, das Ablaufwasser der Kothcanäle in unschädlicher Weise unterzubringen.

Einen besonderen Fall repräsentiren Spülsysteme in Städten, welche von wasserreichen Canälen durchzogen sind, deren Wasser jedoch mehr oder weniger stagnirt. Münden die unterirdischen Leitungen innerhalb der Stadt in jene Canäle, so muss nach einiger Zeit eine verderbliche Wasserinfection stattfinden von Seiten des abgelagerten Schlammes und von der fortdauernden Verunreinigung durch die ausgespülten Excremente. In Hammerbrook, einem neuen Stadttheile Hamburgs, wo unter solchen Verhältnissen ein englisches Spülsystem angelegt ist, wird das Wasser zusehends schlechter; es kommt immer wieder in die Sielen und wird stets concentrirter herausgeschöpft. Dieser Uebelstand macht sich schon jetzt in hohem Grade geltend, so dass man bereits auf Abhülfe bedacht ist.“ (*Wiebe*, a. a. O. p. 52.) Ob diese Abhülfe zu ermöglichen sei, bezweifelt *Wiebe* selbst (a. a. O.).

Ein Rückblick auf die Uebelstände eines Water-Closetsystems ergiebt, dass dasselbe vom sanitätspoli-

zeilichen Standpunkte keine Vorzüge vor der Entfernung der menschlichen Excremente durch Abfuhr hat. Es setzt jenes System eben eine Drainage voraus, wie sie vielleicht nie erzielt werden wird, jedenfalls noch nie erzielt ist. Man hat sich überzeugen müssen, dass jene an und für sich so treffliche Idee der Wegspülung in der Ausführung noch ungleich schlimmere Gefahren mit sich bringen kann, als die alten Einrichtungen. Man muss den Canalinhalt desinficiren, die Canäle ventiliren und durch Menschen reinigen, wie die Sammelstätten der Excremente. Alle diese Proceduren sind jedoch bei jenen mit bisher unüberwundenen Schwierigkeiten verknüpft, während die Unausführbarkeit derselben die Gesundheit der Städte mit schwereren Folgen bedroht, als bei Gruben und Tonnen. „Indem die Briten keinen Unrath unter und neben dem Hause dulden wollten, somit auch vor Allem keine Latrinen, keine Kothgruben, während man alles dies in unterirdischen Canälen wegzuführen sich bestrebte, haben sie jetzt ein gut Theil derselben in den Drainröhren und Abzügen der Häuser, weiterhin im Boden, in Quellen und Brunnen, wie schliesslich in der Luft ihrer Zimmer und Städte. Mag es schlimm genug sein, Auswurfstoffe in Gruben zu placiren oder in Tonnen immer wieder wegschaffen zu müssen; ungleich leichtsinniger war es doch, Stoffe dieser Art in langen Canälen durch die Stadt zu führen. Von den damit gegebenen Uebelständen wurde freilich noch wenig genug bemerkt, so lange der Gebrauch von Water-closets und Abzugscanälen für dieselben auf einzelne Häuser beschränkt blieb. Anders sollte es sich erst gestalten, seit man Tausende von Häusern, ja ganze dichtbevölkerte Quartiere mit denselben Einrichtungen versah.“ (*Oesterlen*, Zeitschrift, Bd. I. p. 491 u. ff.) Besser desinficirte man jene widrigen und gesundheitsgefährlichen Stoffe im Grunde der

Häuser selbst und schickte das Material auf den nächsten Sand- oder Kalkboden als Dünger, statt dasselbe meilenweit durch die Stadt spazieren zu führen und damit unterirdische Ströme höchst gefährlicher Art zu schaffen" (a. a. O. p. 481). „Auch wehrt man sich schon deshalb mit gutem Grund auf dem Festlande und z. B. in Paris, wie in unseren Städten, gegen jenes englische System, d. h. gegen das Wegführen dieser schlimmsten Sorte von Unrath in irgend welchen Canälen, mag auch deren Wasserzufuhr die reichste und die Strömung darin so rasch sein, als sie will" . . .

In Frankfurt a. M., wo man der Ausführung einer Canalisation nach englischem Muster sehr nahe war, haben sich so erhebliche Bedenken geltend gemacht, dass die gesetzgebende Versammlung am 2. November 1864 beschloss, „bei Ausführung des Canalsystems von der zwangsweisen Einführung der Water-closets Abstand zu nehmen". (Im Manuscript gedruckter Bericht einer Senats-Commission vom 27. Januar 1865 p. 6, den mir Herr Dr. *Varrentrapp* gütigst zur Einsicht überlassen hat.) Es wird sogar dort die Frage ventilirt, ob man die Closets nicht ganz ausschliessen solle.

Die Verunreinigung der Flüsse, welche man bis jetzt noch nicht zu vermeiden gewusst hat, nennt *Tardieu* (l. c. t. II. p. 524) einen Missbrauch; *Pappenheim* (a. a. O. Bd. I. p. 24) bezeichnet es als einen „fast kindlichen Standpunkt der Wissenschaft und des Geschmacks, die Flüsse und Einbuchtungen des Meeres zu Düngergruben zu machen; *Thudichum* hat in einem in Frankfurt a. M. gehaltenen Vortrage gesagt: „die Verunreinigung der Flüsse ist ein Vergehen gegen die Sittlichkeit und Vernunft" (p. 25).

In ähnlicher Weise verurtheilen *Hirsch* (a. a. O. p. 8 und 9), *Eulenberg* (p. 349 und 350), *Michel Levy* (l. c. t. I. p. 641), *Chevalier* (*Annal. d'hyg.* 1860, Bd. XIV. p. 98

und 126), *Lecadre* (l. c. 1865, Bd. XXIII. 23 *avril*), *Gairdner* und *Snow* (l. c.) das ganze Canalisirungssystem. Ausdrücklich aber muss ich noch *Parent-Duchatelet* als Gegner desselben nennen, weil man gerade auf seinen Ausspruch die Unschädlichkeit der Wegspülung der Excremente hat bauen wollen; er verwirft es mit den Worten (l. c. t. II. p. 290): „Paris muss den Rathschlägen der Ingenieure entsagen, oder denselben nur folgen, um Zeit zu gewinnen; nur vom Ackerbau allein darf Paris sein Heil und Befreiung von seinen enormen Mengen von Immuniditien erwarten.“

So wenig daher auch vom sanitätspolizeilichen Standpunkte der Anlage einzelner Waterclosets, deren Inhalt in Tonnen oder *tanks* unter den nöthigen Vorsichtsmaassregeln gesammelt und abgeführt wird, entgegensteht, so dringend muss sich die Sanitäts-Polizei gegen ein System von Canälen mit Wegspülung der Excremente erklären.

Pappenheim hat vorgeschlagen (Monatsschrift für Sanitäts-Polizei, 1862. p. 449), in den Fällen, wo man keinen Werth auf den Dünger lege, oder sich mit der Asche zu diesem Zweck begnügen wolle, die Fäces im Hause gleich nach ihrer Deposition zu verbrennen. Ein Veraschungsofen soll die Excremente aus allen Abtritten des Hauses durch Zuleitungsröhren, welche am Ofen abgeschlossen werden können, aufnehmen und gleichzeitig die Abtritte aspiratorisch ventiliren; die in grosser Menge sich bildenden sehr stinkenden Gase müssten durch Verbrennung oder Durchleitung durch Wasser für die Luft unschädlich gemacht werden; der Brennwerth der Fäces, sowie der Dungwerth der Asche dürften die Kosten des Verfahrens herabsetzen. Er bezeichnet dies Verfahren (Handbuch etc. Bd. III. p. 18) als das System der Zukunft, welches die Vortheile des Spülsystems mit denen des Sammelns verbinde, ohne deren Nachtheile zu haben.

Wenn die Verbrennung geruchlos, billig und mit Einrichtungen, die keiner besonderen Aufsicht bedürfen, ermöglicht, auch für die Abführung des Urins in genügender Weise Sorge getragen wird, die *Pappenheim* in dem obigen Vorschlage ausser Acht gelassen hat, dann ist sanitätspolizeilich nichts gegen die Verbrennung der Fäces einzuwenden. Bis aber die Vernichtung der Excremente an Ort und Stelle ausführbar, wird man sich in grösseren Städten auf Abfuhr mit guten Tonnen und mit continuirlich gespülten Sielen beschränken müssen.

14.

Die Rinderpest in der Gemeinde Hinsbeck
(im Kreise Geldern).

Von

Dr. **Blümlein,**
stellvertretendem Kreiswundarzte in Grefrath.

Das vielfache öconomische sowohl, als wissenschaftliche Interesse, welches mehrere innerhalb meines Wirkungskreises in jüngster Zeit vorgekommene Fälle von Erkrankungen an der Rinderpest allgemein erregt haben, nicht minder die hinsichtlich der Natur der Krankheit und des *Nomen morbi* anfangs divergirenden Ansichten der Herren Sachverständigen, welche sich später, nach gründlicherer Würdigung der Krankheitserscheinungen und causalen Verhältnisse, zu einigen sich veranlasst sahen, diese Momente bestimmten mich, in den folgenden Zeilen das jeden Arzt tangirende stattgehabte Factum zu detailliren und den Sachverhalt einer eingehenderen Kritik zu unterwerfen, theils, um den Schleier zu lüften mitzuhelfen, welcher über diese Krankheit, wie über noch viele andere leider noch gespannt ist, theils zur eigenen Verwerthung der Thatsachen.

In der Gemeinde Hinsbeck, Kreis Geldern, erkrankte am 15. December vor. Jahres auf dem Gehöfte der Wittwe *W.* eine Kuh, welche von einem Laien, dem Schmiedemeister *Str.*, behandelt, bereits am 19. desselben Monats crepirte.

Einige Tage später, 24. December, erkrankte die zweite Kuh desselben Stalles, welche auf Anordnung des herbeigerufenen Kreis-Thierarztes Herrn *R.* von K., behufs Feststellung der Diagnose, abgeschlachtet, obducirt und demnächst vergraben wurde. — Am 26. ej. crepirte die dritte Kuh daselbst, und die vierte ebenfalls erkrankte wurde selbigen Tages auf Veranlassung des wieder hinzugekommenen Kreisthierarztes *R.* geschlachtet und begraben. Somit war innerhalb zehn Tagen der ganze Viehbestand auf diesem Gehöfte als Opfer einer allem Anscheine nach höchst bösartigen Krankheit zu Grunde gegangen. Den klinischen und pathologisch-anatomischen Erscheinungen zufolge wurde dieselbe auf dem betreffenden Bürgermeisterei-Amte von dem Obducenten als eine ansteckende Halsbräune angezeigt. Die hervorstechendsten Symptome im Leben und im Cadaver waren nämlich, einer mir gewordenen Mittheilung gemäss, folgende: ein bösartiges Totalfieber, welches sich durch seinen rapiden, perniciösen Verlauf, durch die grosse Mitleidenschaft des Gehirns als ein Typhoid zu erkennen gab; hoch geröthete Conjunctiva, eben solche Nasenschleimhaut, schmerzhafter Husten bei vollkommen gesunden Lungen, bis zur Suffocation steigende Athembeschwerden. Bei der Obduction erwiesen sich die Schleimhäute des Kehlkopfs und der Luftröhre als Hauptsitz der Krankheit: Anschwellung derselben bis zum beinahe vollständigen Schlusse der Stimmritze, grauweissliche Farbe, eiterinfiltrirtes Exsudat, einzelne typhöse Geschwürchen und Petechien, überhaupt ein deletärer Entzündungsprocess mit einer bedeutenden Alienation des Blutes, welches seine Gerinnungsfähigkeit vollständig verloren hatte. Ausserdem zeigte sich das Gehirn von auffallend weicher Beschaffenheit, die Gehirnhäute waren stark injicirt, das Serum in abnorm grossem Maasse vorhanden; die Erscheinungen im Unterleibe dagegen gleich Null.

Dieses Vorkommniss erhielt erst eine allseitige Würdigung, als am 5. des Monats Januar a. c. auf einem zweiten, von dem obigen circa 200 Schritte entfernten Gehöfte der Wittwe *P.* eine Kuh erkrankte und constatirt war, dass am 19. December vorigen Jahres ein Knecht von diesem Gehöfte mit jener kranken Kuh zu schaffen gehabt hatte. Die zur Feststellung einer sicheren Diagnose dieses, unter so verdächtigen Umständen stattgehabten, neuen Erkrankungsfalles gleichzeitig am 7. Januar in Begleitung des Königlichen Kreislandrathes von G. hinzugekommenen Kreisthierärzte *R.* aus K. und *M.* aus G. erklärten, da weder das lebendige klinische Krankheitsbild, noch das nach der Abschlachtung der Kuh erhaltene pathologisch-anatomische Resultat mit der *in loco et in natura* verglichenen Beschreibung der Rinderpest, woran wegen der Nähe Hollands, wo dieselbe seit längerer Zeit grassirte, und ihres bereits erfolgten Ausbruches am Niederrhein zunächst gedacht werden musste, übereinstimmten, dass *in concreto* eine Krankheit der Schleimhäute, zumal der Respirationsorgane vorläge, und behauptete der erstere Sachverständige, Herr *K.*, eine auffällige Aehnlichkeit sämmtlicher Krankheitssymptome dieser Kuh mit denen der Kühe auf dem ersten Gehöfte. Gerade in dem Augenblicke, als man auf diesen Urtheilsspruch hin sich anschickte, das *Corpus delicti* wegzuschleifen und zu verscharren, trat der höheren Orts delegirte Departements-Thierarzt Herr *L.* aus O. hinzu, auf dessen Veranlassung der Cadaver von Neuem exenterirt und die Eingeweide einer abermaligen Revision unterworfen wurden. Das Resultat derselben war jetzt, nach einer weitläufigen, jedoch zur Einigung führenden Discussion, eine Diagnose auf Rinderpest, welche zur Folge hatte und haben musste, dass am folgenden Tage, am 8. Januar, mit der Tödtung der noch übrigen 5 Kühe des Stalles auf diesem

zweiten Gehöfte vorgegangen wurde. *(Tres faciunt collegium.)*

Noch am Abende selbigen Tages (7. Januar) wurde bei der betreffenden Polizeibehörde die Anzeige gemacht, dass auf einem, von dem ersten circa 600 Schritte entfernten Gehöfte des Ackerers *R.* seit 2 Tagen eine Kuh erkrankt sei. Die am folgenden Tage (8. Januar) von den dahin abgegangenen Herren Departements- und Kreisthierärzten *L.* und *M.* angestellte Untersuchung und Obduction führten zu dem übereinstimmenden Urtheile, dass auch hier die Rinderpest mit den ausgeprägtesten Symptomen vorhanden sei, weshalb die Tödtung der noch übrigen drei Viehhäupter dieses Stalles beschlossen wurde. Eine Weiterverbreitung der Krankheit ist durch die mit der gröstmöglichsten Sorgfalt und Umsicht allseitig und im weitesten Umfange getroffenen sanitäts-polizeilichen Vorsichtsmaassregeln in dieser Gemeinde verhütet worden.

Zur Aufklärung und wissenschaftlichen Verwerthung dieser, ohne Zweifel in einem pathogenetischen und morphologischen Zusammenhange stehenden Vorfälle wird es als das einzigste Mittel zu diesem Ziele von der höchsten Wichtigkeit sein, die näheren kundgewordenen Umstände in Erwägung zu ziehen, unter denen die Krankheit auf den vorgedachten Gehöften ausgebrochen. Ganz gewiss werden sich hieran rationelle Consequenzen hinsichtlich des Wesens und der Natur, somit der Diagnose und der Therapie der Rinderpest knüpfen lassen. Bekanntlich sind es in Epizootieen sowohl, wie in Epidemieen die ersten Erkrankungsfälle, welche für die Ermittelung der genetischen Momente die grössten Schwierigkeiten darbieten, und eben deshalb begnügt man sich sobald und leicht mit der Annahme der Einschleppung des Contagiums. Diese Entstehungsursache wurde auch, in Ermangelung einer anderen,

bei den ersten Krankheitsexemplaren auf dem ersten Gehöfte angenommen. In Holland und am Nieder-Rheine herrschte die Rinderpest, und fremde Viehhändler oder Metzger hatten auf jenem Gehöfte Nachfrage nach Vieh gehalten. Das war Alles, was constatirt war und was die Entstehungsweise der Krankheit auch *in loco* erklären sollte; aus diesem Procrustes-Bette sollte auch hier die Rinderpest hervorgegangen sein. Diese sowohl anfangs, als auch später ohne alle motivirende Unterstützung gebliebene und deshalb der Wissenschaft nicht genügende Deduction dürfte an Werth und Haltbarkeit verlieren, wenn folgende Thatsachen erwogen werden. Die von der Rinderpest zur Zeit heimgesuchten Gegenden Hollands und am Niederrhein sind von unserem inficirt sein sollenden Orte so weit entfernt, dass es unbegreiflich erscheint, wie das zwischenliegende Terrain von einer Infection habe verschont bleiben können, da doch nicht anzunehmen, dass die erwähnten Handelsleute lediglich in der einen Gemeinde H. und dort auch nur auf dem einen Gehöfte der Wittwe *W.* Nachfrage nach Vieh gehalten, überhaupt in diesem Orte allein verkehrt haben und nur hier mit Vieh in Berührung gekommen sein sollten; dazu steht fest, dass auf diesem qu. Gehöfte seit 1½ Jahren kein neues Vieh angekauft, nicht gehandelt worden, somit also auch kein Viehhändler Veranlassung gehabt hat, mit den hier befindlichen Kühen in Contact zu kommen. Contagien und Miasmen sind bekanntlich zwar mysteriöse Potenzen, deren Wirkungssphäre sichschwerlich begrenzen lässt; dass aber der auf dem qu. Gehöfte befindlich gewesene Ansteckungsstoff die zur mittelbaren Ansteckungsfähigkeit, zu einer Uebertragung desselben durch Mittelspersonen zumal aus weiter Ferne, nothwendige Tenacität nicht besessen, beweist schon der Umstand, dass weder der Schmiedemeister *Str.*, welcher die erste Kuh behandelte, noch der

Metzger *B.* und der Abdecker *G.*, welche gemeinschaftlich mit jenem sämmtliche 4 Kühe jenes Gehöftes obducirten, trotzdem diese Leute ohne allen Rückhalt, ohne alle sanitäts-polizeilichen Vorsichtsmaassregeln bis zur Anordnung der letzteren (also vom 15. December a. p. bis zum 8ten Januar a. c.) frei und in gewohnter Weise sowohl mit Menschen, als auch theilweise mit eigenem, wie mit fremdem Viehe verkehrten, dennoch irgendwo eine Infection bewirkt haben. Noch evidenter stellt dieser Mangel an Tenacität sich heraus, wenn erwogen wird, dass die Insassen des ersten Gehöftes während der verkehrsfreien Zeit (also über drei Wochen lang) den gewohnten täglichen Umgang mit den Bewohnern eines kaum 5 Minuten entfernten Gehöftes (Sch.), mit denen ein Verwandtschafts-Verhältniss besteht, uneingeschränkt fortsetzten, ohne dass auch hier irgend ein Stück Vieh erkrankte.

Mit diesen durch wiederholt angestellte Recherchen bestätigt gefundenen Beobachtungen scheint die Entstehungsweise der Krankheit auf dem zweiten und dritten Gehöfte in directem Widerspruche zu stehen: nach jenem soll ein Knecht den Ansteckungsstoff hingetragen haben, indem er behülflich gewesen war, die auf dem ersten Gehöfte zuerst crepirte Kuh am 19. December a. p. auf eine Schleife zu laden; auf diesem soll es der Hausherr selbst gewesen sein, welcher, da er mit Insassen der beiden ersten Gehöfte in einem Wirthshause zusammen getroffen, das Contagium in seinen Kleidern mit heimgenommen. In Anbetracht jedoch, dass im ersten Falle der Ansteckungsstoff, dessen schnelle Infectionsfähigkeit allgemein anerkannt ist, ein Incubationsstadium von 17 Tagen (vom 19. December bis zum 5. Januar, dem Tage der Erkrankung der ersten Kuh auf dem zweiten Gehöfte) bis zur Wirkungsäusserung erfordert hätte, diese aber nur ausnahmsweise bis zu 14 Tagen hinaufgeht,

vielmehr erfahrungsgemäss meist schon innerhalb 4—7 Tagen stattfindet; dass ferner betreffs des zweiten Collatoriums in hiesiger Gegend die Ackersleute an Wochentagen das Wirthshaus nur selten, höchstens an Sonntagen, und wenn auch an jenen, doch immer wohl nur nach Ablegung der Arbeitskleider besuchen, welche sie dann bei der Rückkehr wieder anzuziehen pflegen, so dass also schon durch diesen Kleiderwechsel ein etwaiger Transport des Giftes ohne Folgen geblieben wäre; dass aber überhaupt gerade diese männlichen Individuen auf einem Gehöfte mit Wartung und Pflege der Kühe äusserst selten betraut werden; dass es endlich naturwidrig und gegen alle nosologischen Grundsätze erscheinen würde, diesen, im Vergleich zu den obigen, gewiss ohnmächtigen Gelegenheitsursachen eine so schreckliche Wirkung zu vindiciren, wohingegen jene, deren Folgen sich innerhalb 3 Wochen doch über die ganze Gemeinde hätten verbreiten müssen, so ganz wirkungslos sich verhalten haben: in Anbetracht dieser Momente wird der erwähnte scheinbare Widerspruch wohl seinen Schein verlieren und fallen müssen.

Beiläufig möge noch hinzugefügt werden, dass die erste Kuh auf dem dritten Gehöfte bei ihrer Obduction eine Stopfnadel von 2—3 Zoll Länge nachwies und schon mehrere Wochen vorher wiederholt krank sich gezeigt. Inwiefern das durch diese Ursache möglicher Weise herbeigeführte Kranksein die *lege artis* aufgestellte Diagnose hat trüben können oder müssen, muss ich als incompetent unentschieden lassen, wiewohl ich von Sachverständigen gehört habe, dass ihnen erst nach der Obduction, bei welcher eine Nadel sich vorgefunden, der während der Krankheit beobachtete Symptomencomplex erklärlich geworden. Selbstredend bewirken dergleichen stechende Werkzeuge, nach analogen Vorgängen bei Menschen zu urtheilen, chronische Entzün-

dungen, Eiterungen, Geschwürsbildungen, überhaupt Gewebszerstörungen, wovon eine allgemeine fieberhafte Theilnahme des ganzen Organismus, ein allgemeines Kranksein natürlich unzertrennlich ist.

Da nach diesen Erörterungen die Annahme einer Einschleppung des Ansteckungsstoffes und dessen Weiterverbreitung durch Mittelspersonen nicht für begründet zu erachten, so erübrigt nur, eine spontane Genesis, eine Entstehungsweise der Krankheit auf den Gehöften selbst aufzustellen. Die Begründung einer solchen wird theils aus der zur Zeit herrschenden Krankheits-Constitution, theils aus der Natur und dem Wesen der Krankheit selbst erhellen. Bezüglich letzterer wurde von den beiden ersten Sachverständigen eine bösartige Bräune der Respirationsorgane, von dem Departements-Thierarzte die Rinderpest diagnosticirt. So widersprechend diese beiden Diagnosen auch auf den ersten Blick zu sein scheinen, so congruiren sie dennoch zu einem harmonischen Ganzen, sobald nur die hervorragendsten Krankheitssymptome einer gebührenden pathologischen Deutung gewürdigt werden. Die von den Thierärzten bei den Kühen beobachteten klinischen Symptome nämlich rechtfertigen den Schluss auf ein typhöses Allgemeinleiden, auf ein Typhoidfieber; nicht minder evident beweisen die pathologisch-anatomischen Obductions-Befunde auf der Luftröhrenschleimhaut: „entzündliche Anschwellung, grauweissliche Farbe, eiterinfiltrirtes Exsudat, typhöse Geschwürchen und Petechien", eine diphtheritische Local-Erkrankung. Das Gesammtkrankheitsbild stellt sich somit ohne allen Zweifel als ein typhös-diphtheritisches heraus, welches in den hochgradigen Typhen bei Menschen sein Analogon findet; auch hier befinden sich diphtheritische Processe bald auf der Darmschleimhaut im Abdominaltyphus, bald auf der Schleimhaut der Respirationsorgane in

der typhösen Pneumonie; bald auf allen Schleimhäuten. — Will man diesem typhös-diphtheritischen Krankheitsprocesse wegen der ihm annexen grossen Mortalität den Namen Pest beilegen, so ist hierdurch die Erklärung des Wesens und der Natur dieser Rindviehseuche, sowie deren Morphologie grösstentheils gegeben. Hierbei sind jedoch zwei Momente in unseren concreten Fällen hervorzuheben, welche Befremden erregen, die nominelle Differenz der Diagnose und der Annahme einer bösartigen Halsbräune veranlasst zu haben scheinen, nämlich das vorwiegende necrobiotische Erkranken der Luftröhrenschleimhaut und die geringe pathologische Theilnahme des Darmtractus. Beide Umstände sind aber für die Beurtheilung der Natur der Krankheit insofern als unwesentliche zu betrachten, als sie nur durch die Verschiedenheit des organischen Substrates, worin der typhöse Process sich vorzugsweise localisirt, ob in der Luftröhre oder im Darmcanale, bedingt werden. Zwar wird von den Autoren über Rinderpest die Schleimhaut des letzteren als dasjenige Substrat angegeben, auf welchem unter Absetzung diphtheritischer Ein- und Ablagerungen die Elimination des in den Körper eingedrungenen Krankheitsstoffes in der grossen Mehrzahl der Fälle vor sich geht; allein aus den, zur Hand liegenden, Beschreibungen dieser Krankheit ist die grosse Theilnahme der Rachen-, Kehlkopf-, Luftröhrenschleimhaut an diesem Reinigungsacte klar ersichtlich. Der Departements-Thierarzt *Erdt* sagt: „die Schleimhaut der Rachenhöhle und des Kehlkopfes ist entzündet, hat dunkelbraune Flecke, die wie Brand erscheinen, und überall findet sich viel gelber, klumpriger Schleim.“ (Magazin für die ges. Thierheilkunde, Bd. I.) Der Departements-Thierarzt *Prehr*: „Die Luftröhre und ihre Verzweigungen enthalten viel schaumigen Schleim; auf ihrer Schleimhaut finden sich Ausschwitzungen, dem gekochten Eiweiss ähnlich“ (Amtsbl.

No. 67. 1866). In der Instruction der Königl. Regierung zu Breslau (18. Juni 1856), so wie in der fast wörtlich übereinstimmenden der Königl. Regierung zu Düsseldorf (26sten Januar 1867): „In den Luftröhren findet man gewöhnlich viel mehr oder minder röthlichen Schaum und entsprechende Auflockerung und röthliche Beschaffenheit der sie auskleidenden Schleimhaut." Prof. *Ravitsch* (Magaz. für Thierheilk. Bd. 30, 3): „Die in der Schleimhaut des Larynx constant vorkommenden Schwellungen, Knötchen und gelben Flecke beruhen auf den gleichen Vorgängen, wie dieselben Veränderungen im Darme." Diese pathologisch-anatomischen Darstellungen, denen sich die in unseren concreten Fällen von den Thierärzten gemachten Beobachtungen naturgetreu und congruirend anschliessen, werden schwerlich anders als eine diphtheritische Erkrankung der Rachen-, Kehlkopf- und Luftröhrenhöhle gedeutet werden können, ein Umstand, der, zumal bei einem Zurückgedrängtsein von exquisiten pathologischen Erscheinungen auf der Darmschleimhaut, eine Diagnose *primo loco* auf bösartige Bräune gewiss hinlänglich entschuldigt, ja rechtfertigt. Indessen ist nicht abzusehen, warum der Fundamentalprocess, die typhöse Basis der Krankheit, durch das vorwiegende Befallensein dieses oder jenes Organs wesentlich alterirt werden sollte, wenn auch ihr ganzer Verlauf hierdurch direct modificirt wird und sich der stündlich zunehmenden Suffocation wegen um so rapider zeigen muss, wenn, wie in unseren Fällen, der Respirationsapparat der vorzugsweise befallene ist. Bleibt doch auch beim Menschen-Typhus das typhöse Fundament dasselbe, mag der Eliminationsprocess mit vorwaltender Enanthese als Abdominaltyphus auf der Darmschleimhaut, oder mit vorwaltender Exanthese als Petechialtyphus auf der äusseren Haut, oder als typhöse Pneumonie auf der Respirationsschleimhaut vor sich gehen. Diesem Allem nach

ist die Diagnose einer bösartigen Bräune (*diphtheritis laryngea*, *trachealis*) aufrecht zu halten, jedoch als Theilerscheinung eines typhös-dyscrasischen Allgemeinleidens.

Dass diese Diphtheritis, als wesentlicher und natürlicher Theil eines Typhus, auf den qu. Gehöften spontan sich entwickeln konnte, ihre genuine Entstehungsweise also an Ort und Stelle ihres Ausbruches, ist ohne Zweifel durch die zur Zeit herrschende Krankheits-Constitution verursacht worden. Concurrirten daselbst Potenzen, welche mächtig genug waren, einen *typhus boum* hervorzubringen, so war der durch die zahlreichen specifischen Krankheiten unter den Menschen hinlänglich constatirte *genius epidemic. erysipelatosus* ganz darnach angethan, dem typhösen Processe das Gepräge einer Diphtheritis aufzudrücken und diese als Hauptkrankheit in die Erscheinung treten zu lassen. Dass aber jene causalen Factoren zusammengetroffen und einen für ihre Entwickelung und effective Aeusserung günstigen Boden gefunden, sind wir durch Rückschluss anzunehmen berechtigt, indem erfahrungsgemäss eine solche Diphtheritis nur mit einem typhösen Allgemeinleiden einhergeht und nur auf diesem zu einer völligen Ausbildung gelangt. Wer nur einige Fälle dieser Krankheit zu beobachten und zu behandeln Gelegenheit gehabt hat, wird diese Erfahrung gemacht haben müssen. Worin jedoch diese Agentien, welche den *typhus boum* zum Producte hatten, bestanden haben mögen, ob sie chemischer oder organischer Natur gewesen, ist augenblicklich nur muthmaasslich festzustellen der Wissenschaft gestattet, wiewohl die hauptsächlich von *Pasteur* vertretene Ansicht der neusten Zeit, die Infectionskrankheiten, wozu auch der Typhus gehört, mit den Gährungen für identisch und deshalb für cymotische zu halten, deren Fermente oder Erreger lebende parasitische Organismen sind, sich immer mehr Bahn zu brechen und an Wahr-

scheinlichkeit zu gewinnen scheint. Und dies um so mehr, seitdem *Davaine*, *Pollender* und m. A. nachgewiesen haben, dass der Milzbrand lediglich das Product pflanzlicher Organismen, der Bacteridien ist; ganz besonders aber, seitdem die Trichinen der Schweine als die Ursache der Trichiniasis bei den Menschen erkannt worden sind, und auch die von *Pettenkofer* zusammengefassten Erfahrungen bestätigen, dass der Keim der Cholera in den oberen, mit thierischen Excrementen gedüngten und dadurch zur Schaffung lebender Fermente (Infusorien) befähigten Schichten der Erdoberfläche kurz nach ihrer starken Durchfeuchtung mit grossen Massen Meteor- oder Grundwassers seine Brutstätte findet.

Uebrigens muss zur ferneren Unterstützung der Annahme einer spontanen Entstehung des *Typhus boum* noch angeführt werden, dass die hiesige Gegend, als zum Deltalande des Rheines und der Maas gehörig, ein Malariaterrain und in der spontanen Production von miasmatisch-contagiösen Krankheiten jeglicher Art um so ergiebiger ist, wenn den tellurischen Verhältnissen eine günstige Witterungsconstitution sich zugesellt, wie solche seit einem ganzen Jahre durch anhaltenden Regen, nebelige und feuchte Atmosphäre in auffälliger Weise sich charakterisirte. Es giebt fast keine Seuche, welche hier durch sporadische oder gehäufte Fälle nicht vertreten würde. An eine jedesmalige Einschleppung derselben wird jetzt wohl kaum noch Jemand glauben. Hier zu Lande ist zweimal zwei ebenfalls vier, wie in anderer Herren Ländern; gleiche Factoren bringen überall gleiche Producte. Da, wo die Entstehungsbedingungen einer specifischen Krankheit denen in ihrer Heimath gleich sind, wird dieselbe sich entwickeln können, auch unabhängig von dieser. Das beweist schon tagtäglich die Cholera, und warum sollte es mit dem ebenfalls aus

dem Orient stammenden *typhus boum* anders sein? Dieser spontan entstandenen zymotischen Krankheit aber eine Diphtheritis gleichsam als Pfropfreis aufzupfropfen, war die gleichzeitig bestehende erysipelatöse Krankheitsconstitution um so mehr geeignet, als dieselbe hauptsächlich die Hautgebilde, die äussere oder innere Haut, die Schleimhäute zu specifischen Erkrankungen disponirt und deren Repräsentant, der Scharlach, sowohl mit einer gutartigen (*angina scarlatinosa*), als auch bei einem typhösen Allgemeinleiden mit einer bösartigen Bräune (*angina maligna*, *sphacelosa*, *diphtheritica*) ganz gewöhnlich einherzugehen pflegt. Zwar hatte sie dieses Mal in dem Scharlach ihren Culminationspunct nicht erreicht, desto häufiger waren dagegen zur Zeit des Ausbruches des *Typhus boum* die mannigfachsten Erysipelasformen und promiscue mit diesen, namentlich in der westlichen Nachbarschaft der erwähnten Gehöfte, massenhafte diphtheritische Erkrankungen des Rachens und des Kehlkopfes unter Menschen. Schon das gleichzeitige und friedliche Nebeneinanderbestehen dieser beiden Krankheiten, des Erysipelas und der Diphtheritis, mit epidemischer Verbreitung ist ein Beweis für ihre grosse Verwandtschaft, für einen identischen Intoxications- und Umbildungs-Zustand des Blutes, indem erfahrungsgemäss wesentlich verschiedene Epidemieen sich gegenseitig ausschliessen, wohl nach einander, aber nicht neben einander grassiren. Diese Annahme erscheint um so mehr gerechtfertigt, als bei diesen Krankheiten eine meist asthenische Stase mit ihren Producten die Elementarform bildet und das befallene Organ die Eigenthümlichkeit der Fortbildung und der Erscheinungen involvirt.

Dass demnach während der Herrschaft einer erysipelatösen Krankheitsconstitution diphtheritische Krankheitsformen unter Menschen auftauchen, höchst wahrscheinlich durch

sie erst bedingt werden, ist nicht befremdend. Es würde sich deshalb nur noch um die Vergewisserung handeln, dass ein *genius epidemicus* gleichzeitig auch ein *epizocticus* sein und somit seinen Einfluss auch auf die Krankheiten der Thiere, zumal unserer Hausthiere, geltend machen kann oder muss.

Aus dem Umstande jedoch, dass sowohl dieser, wie jener, aus einer stationären Krankheitsconstitution hervorgeht, deren cosmisch-tellurische Entstehungsbedingungen für Menschen und Hausthiere dieselben sind, ist folgerichtig der Schluss zu ziehen, dass Thiere und Menschen von wesentlich gleichartigen Krankheiten, namentlich Seuchen, befallen werden können, vorausgesetzt, dass Receptivität für dieselben vorhanden ist.

Einen trefflichen und gerade für unsere Fälle einschlägigen Beweis hierfür liefert die vor zwei Jahren von unserem Kreisthierarzte gemachte Beobachtung, dass, während zu dieser Zeit in unserem Kreise die bösartige Halsbräune (Diphtheritis) unter den Menschen grassirte, ein analoges spontan entstandenes Leiden unter den Pferden bemerkt wurde.

Der Behauptung also, dass der *typhus boum* auf den besagten Gehöften genuin sich entwickelt und sein Auftreten in der Form einer Diphtheritis der erysipelatösen Krankheitsconstitution zu verdanken habe, stehen keine negirende Gründe entgegen; im Gegentheil wird dieselbe abermals noch durch einen neuen Ausbruch derselben Krankheit in unserem Kreise bestätigt. Am 22. Februar a. c. meldete nämlich der Tagelöhner *S.* aus Born, Kr. K., auf dem Bürgermeisteramte den am selbigen Tage erfolgten Tod seiner Kuh. Durch die am folgenden Tage vorgenommene Obduction derselben in Verbindung mit den über Symptome,

Verlauf und Dauer der Krankheit erhaltenen Mittheilungen gelangte der Herr Kreisthierarzt von K. zu dem Resultate der wirklichen Rinderpest. Die Kuh hatte seit dem 9ten Februar mit abwechselnder Besserung und Verschlimmerung ihres Zustandes unter Behandlung zweier nicht approbirter Thierärzte, also 14 Tage lang, gekränkelt. Eine Anstekkung von Aussen oder Einschleppung der Krankheit durch Mittelspersonen hatte auch in diesem Falle nicht ermittelt werden können, und seit vielen Wochen hatten weder Viehhändler, noch fremde Leute hier verkehrt.

Aus der langen Dauer der Krankheit lässt sich wohl schliessen, dass in diesem Falle, im Gegensatze zu den obigen Exemplaren, die Darmaffection prävalirt hat, was um so mehr möglich, da die erysipelatöse Krankheitsconstitution seit Januar so ziemlich von der Bühne verschwunden und ihr Dagewesensein seitdem nur durch einzelne und fragmentäre Erysipelasformen zu erkennen gegeben hat. Wenn das Contagium dieses Typhus ein so leicht transportables wäre, wie allgemein noch angenommen wird, würden weitere neue Ansteckungen in dortiger Gegend schon längst erfolgt sein, indem die beiden Quacksalber weder eine Rinderpest geahnt, noch an eine Desinfection gedacht, am allerwenigsten aber von ihren thierärztlichen Verrichtungen sich zurückgezogen haben werden.

Der ganze Sachverhalt spricht deshalb auch in diesem Falle für eine spontane Entstehung der Krankheit.

Die vorstehenden Thatsachen mögen einige therapeutische Andeutungen gestatten, jedoch unter Beachtung des *ne sutor ultra crepidam.* Bei näherer Präcisirung der Behandlung der Rinderpest begegnen wir zwei direct entgegen gesetzten Anschauungsweisen: die eine vertreten von der Staatsöconomie, die andere von der Wissenschaft. Jene, von der Ueberzeugung ausgehend, dass alle Curversuche

fruchtlos sind und der Ausbreitung der Epizootie nur Vorschub leisten, intendirt die baldmöglichste Tödtung und Beiseiteschaffung der kranken Exemplare; diese dagegen, wohl wissend und bekennend, dass sie das, was sie ist und werden soll, nur durch Erfahrung geworden und werden kann (*ex practica theorica*; *Paracelsus*), opponirt gegen Keule und Kugel als diejenigen Mittel, welche die Möglichkeit, durch von der Wissenschaft getragene Experimente zu einer rationellen Therapie zu gelangen, rundweg abschneiden.

Es kann zwar nicht bestritten werden, dass das auf die erstere Anschauung gestützte Verfahren, so lange die ärztliche Kunst sich ohnmächtig erweist, hinsichtlich des Allgemein-Interesses gerechtfertigt erscheint, allein auch der zweiten Intention ist Rechnung zu tragen, wenn nicht des Arztes Beruf, zu heilen, sich und seine Kunst fortzubilden, beeinträchtigt werden soll. Beiden Erfordernissen wird genügt werden können, wenn bei Beurtheilung der Fälle das Auftreten und der Verlauf der Krankheit selbst den Maassstab abgeben. Sind diese acut und rapid, lassen die Symptome auf ein vorwiegendes Ergriffensein solcher Organe rechtlich schliessen, ohne deren Integrität das Leben voraussichtlich kaum einige Tage bestehen kann, bei vorzugsweiser Localisation der Krankheit also auf Kehlkopf-, Luftröhren- und Lungenschleimhaut, ist rasche Tödtung der erkrankten Häupter die erste Indication, zumal es den Medicamenten an Zeit gebricht, — ihre heilsame Wirkung zu äussern. Anders verhält es sich dagegen mit denjenigen Fällen, bei denen die Krankheit allmählig sich entwickelt, und zwar, was gewiss nicht selten, unter Erscheinungen, welche eine sichere Diagnose noch in der Schwebe lassen müssen. Das Vorkommen derartiger Schwankungen wird unter den Thierkrankheiten ebenso wenig bestritten werden

können, wie bei Krankheiten der Menschen. Solche Fälle dürften rechtlich Objecte einer energischen Behandlung sein, oder, je nach dem Grade der Krankheit, mit dem noch gesunden Viehbestande einer ausgedehnten Prophylaxis unterstellt werden. In dieser Hinsicht können natürlich nur Grundsätze leitend sein, welche das Wesen der Krankheit berücksichtigen und von ihm ausgehen, indem die Therapie der Rinderpest, wie die der meisten Seuchen, noch keiner Specifica sich zu freuen hat. Vor Allem ist hierbei festzuhalten, dass der *typhus boum* als Infectionskrankheit zu den Gährungen gehört und durch in der Luft enthaltene Infusorienkeime verursacht wird, indem diese auf irgend einem Wege, von irgend einem Medium (Luft, Wasser oder Nahrungsmitteln) getragen, in den lebenden Organismus gelangen, sich hier zu parasitischen Organismen entwikkeln, wachsen und sich vermehren, gleichzeitig aber als Gährungserreger, als Fermente, wirken.

Der in dieser Weise gesetzte Gährungsprocess, die Krankheit, wird deshalb auch zu Ende gehen, wenn alle eingeführten oder im erkrankten Organismus zur Ausbildung gekommenen Infusorien ihren Lebenslauf vollendet, oder ihr Ernährungsmaterial aufgezehrt, oder ihrer Thätigkeit durch die Gährungsproducte, d. i. Producte ihres eigenen Stoffwechsels, selbst ein Ziel gesetzt haben. Diesen drei Bedingungen, deren jede für sich schon die Krankheit erlöschen machen kann, würden demnach die Indicationen für die Behandlung der Krankheit entsprechen müssen. Die erste Bedingung betrifft die Infusorien selbst und erheischt eine Beschleunigung des Lebenslaufes dieser Parasiten in dem durch ihre Keime erkrankten Organismus. Da ihre Lebenserscheinungen das Wesen des Gährungs-, resp. Krankheitsprocesses ausmachen, dessen Fortdauer und Aufhören sie bedingen, so wäre die künstliche Herbeiführung einer

Schnellgährung indicirt, welche mit ihrem raschen Ablaufe auch der parasitischen Brut bald ein Ende machen würde. Dies hiesse aber einen *morb. subacutus* in einen *morb. peracutus* umwandeln, was gewiss nicht die Absicht eines Arztes sein kann. Sicherer und gefahrloser gelangen wir jedoch zu demselben Ziele, wenn wir die Entwickelung der Infusorienkeime, die fortwirkende Ursache der Gährung selbst, direct angreifen und zu coupiren suchen. Die Wissenschaft lehrt, dass die Gährungserreger, die Fermente, ihre erregende Kraft verlieren, wenn sie mit Säuren oder Alkalien vermischt werden. Der therapeutische Nutzen dieser Stoffe besteht somit darin, dass der Gährungsprocess von dem Augenblicke an aufhört, in welchem sie in das Blut gelangen und die Natur durch Aufhebung der Krankheitsfortschritte die nöthige Zeit gewinnt, die schädlichen Gährungsproducte zu eliminiren. — Mit diesem letzten Resultate ihrer physiologischen Wirkung wird selbstredend die Erfüllung der dritten der obigen Bedingungen zusammenfallen, indem mit der Ausscheidung der Krankheitsproducte die Thätigkeit der Infusorien erlischt. Vielfach sind in dieser Absicht, nämlich zur Hemmung des Krankheitsprocesses und zur Unterstützung der Naturhülfe, in der letzten Zeit bei Behandlung der Infectionskrankheiten unter Menschen die an Säuren gebundenen Alkalien versucht worden (*Kali carb.*, *Natr. carb.*, *Magnes. carb.*), und soweit mich die Erfahrung überzeugt hat, kann ich den günstigen Erfolgen gemäss dem Lobe dieser antifermentativen Arzneistoffe nur beistimmen. Von Seiten einer rationellen Therapie dürfte deshalb mit Recht wohl der Rath gegeben werden, mit diesen Mitteln (Potasche, Soda) auch den *typhus boum* anzugreifen und den noch gesunden Viehbestand behufs der Prophylaxis mit ihnen zu behandeln. Gewiss werden sie in vielen Fällen und namentlich dann nicht die Cur vollenden, wenn die

zymotische Krankheit in einen Fäulnissprocess übergeht, wenn der Typhus den septischen Charakter angenommen; die bekannten Antiseptica würden ihnen dann folgen müssen.

Die letzte Bedingung endlich, unter welcher die im kranken Organismus zur Entwickelung gelangten Parasiten zu Grunde gehen, ist die Verzehrung ihres Ernährungsmaterials; wo dieses consumirt ist, erlischt alles vegetative und animalische Leben von selbst, somit auch die Fortentwickelung der fermentativ wirkenden pflanzlichen Parasiten wie Infusorien, und der durch diese herbeigeführte Gährungs- und Krankheitsprocess. Soll dieser Untergang absichtlich erzielt werden, so ist die Zufuhr neuer Nahrungsstoffe in den Körper des Individuums zu unterlassen, indem die Consumption derselben alsdann von selbst erfolgt. Dies hiesse, in geringerem Grade, den Feind durch Aushungern vertilgen, in höherem, ihn direct tödten; denn mit dem Tode des, der Krankheit zur Wohnstätte dienenden, Körpers stirbt alsdann auch die Krankheit selbst. Das ist verständliche Logik und involvirt die rascheste und sicherste Cur jeder Krankheit, auch der Rinderpest.

15.

Ueber die Aufbewahrung von Wasser in Zinkreservoirs.

Vom

Dr. **Ziurek.***)

In Verfolg der Untersuchungen hiesiger Brunnenwasser hatte ich Veranlassung, auch Wasser, welche in Zinkreservoirs aufbewahrt worden, zu untersuchen. Ich habe diese wiederholt als zinkhaltig nachgewiesen. Da ich aus Erfahrung weiss, dass zum Behufe der Wasserleitungen in die Häuser sowohl für das Wasser der Wasserwerke, als auch für eigene Wasserleitungen Zinkreservoirs als Sammelbassins verwendet werden, so erschien es mir in sanitätspolizeilicher Hinsicht wichtig, das Verhalten des Wassers gegen Zink nachzuweisen. Es wurden hierzu folgende Versuche unternommen:

8,4375 Q.-Zoll metallisches Zink wurde durch 4 Tage

1) mit 200 CC. Brunnenwasssr,
2) - 200 CC. Wasserleitungswasser,
3) - 200 CC. Wasserleitungswasser, welchem 10 Gramm Chlornatrium zugesetzt worden war,

kalt digerirt und hiernach der Zinkgehalt der resp. Wässer nachgewiesen.

Es waren enthalten:

1) in den 200 CC. Brunnenwasser 0,01724 Grm. Zink,
2) - - 200 CC. Wasserleitungsw. 0,01082 - -
3) - - 200 CC. chlornatrumhaltiges Wasserleitungswasser 0,02686 - -

---

*) Weitere Mittheilungen dess. Verf. über medicinal-polizeiliche Gegenstände werden in den nächsten Heften enthalten sein. D. Red.

Es wurden sodann:

1) 1 Liter Brunnenwasser,
2) 1 - Wasserleitungswasser,
3) 1 - Wasserleitungswasser, welchem 10 Grm. Chlornatrium zugesetzt worden war,

mit je einem Stück Zinkblech von 8,4375 Q.-Zoll Fläche gekocht, bis auf 100 CC. eingedampft und das Wasser auf den resp. Zinkgehalt untersucht.

Es war enthalten:

1) in den 100 CC. Brunnenwasser	0,05458 Grm. Zink,
2) - - 100 CC. Wasserleitungsw.	0,02205 - -
3) - - 100 CC. chlornatriumhaltiges Wasserleitungswasser	0,07819 - -

Hieraus geht hervor:

1) dass Wasser, welches in Zinkgefässen aufbewahrt wird, Zink auflöst;
2) dass dies sowohl von Brunnenwasser, als von Wasserleitungs-, resp. Spreewasser geschieht;
3) dass unter sonst gleichen Umständen ein an Chlorverbindungen reicheres, resp. an kohlensaurer Kalkerde ärmeres Wasser verhältnissmässig mehr Zink auflösen wird;
4) dass durch längere Aufbewahrung des Wassers in (namentlich nicht angestrichenen) Zinkgefässen der Zinkgehalt dieses sich erhöht, und
5) dass durch Kochen dieses Wassers das Zink nicht ausgefällt, resp. durch Kochen dieses Wassers in Zinkgefässen die Zinkaufnahme ebenfalls erhöht wird.

Wenn nun bei Aufbewahrung von Wasser in Zinkreservoirs die angedeuteten ungünstigen Umstände zusammentreffen, d. h. wenn ein chlorhaltiges Wasser in einem nicht angestrichenen Zinkreservoir längere Zeit aufbewahrt wird, so kann sich der Zinkgehalt sehr erheblich steigern.

Am 18. October c. entnahm ich aus einem nicht angestrichenen Zinkreservoir Wasser, welches wegen Schadhaftigkeit der Pumpe längere Zeit darin aufbewahrt gewesen war. Das Wasser war Brunnenwasser, welches ursprünglich folgende Zusammensetzung hatte:

In einem Liter = 1000 Gramm waren enthalten:

0,625 Gramm feste Bestandtheile, wovon
0,074 - - unorganische Bestandtheile,
0,551 - - organische Bestandtheile.

Die nähere Zusammensetzung derselben war folgende:

0,0740 Gramm organische Stoffe,
0,2246 - kohlensaure Kalkerde,
0,2548 - schwefelsaure Kalkerde,
0,0124 - Eisenoxyd und Thonerde,
0,0110 - Kieselsäure,
0,0482 - Chlorkalium und Chlornatrium.

Der Gehalt an Chlornatrium in diesem Wasser war demnach verhältnissmässig sehr gering, es steigert sich derselbe in unseren Brunnenwässern zuweilen um das 5—6-fache. Durch längere Aufbewahrung obigen Wassers in unangestrichenen Zinkreservoirs war in dasselbe ein Zinkgehalt von 1,0104 Gramm Zink in 1 Liter Wasser aufgenommen worden. Ein solcher Zinkgehalt macht ein Wasser, weil gesundheitsnachtheilig, zum Genusse als Trinkwasser und zum Kochen von Speisen unverwendbar.

Da nach meiner Erfahrung in sehr vielen Häusern Berlins aus Zink gefertigte, nicht angestrichene Sammelbassins zu den Wasserleitungen im Gebrauche sind, so dürften die Fälle nicht selten sein, in denen zinkhaltiges Wasser zum Kochen von Speisen und als Trinkwasser verwendet wird. Es dürfte sich demnach empfehlen, öffentlich darauf aufmerksam zu machen und anzuempfehlen, dass dort, wo Zinkbassins zu dem in Rede stehenden Zwecke angewandt werden, dieselben so beschaffen seien, dass die Mündung der Abflussröhre, durch welche das Wasser aus dem Bassin in die Röhrenleitung geführt wird, nicht über das Niveau des Bassinbodens hinaussteht, so zwar, dass sich wenigstens nicht permanent Wasser in dem Bassin sich befindet, und dass die Zinkbassins vor ihrer Verwendung mit guter Oelfarbe, und zwar nicht mit Mennige-, Bleiweiss- oder Zinkweissfarbe, sondern mit Ockerfarbe oder mit Asphaltlack gestrichen werden.

16.

Kritischer Anzeiger.

I. Die Minenkrankheit.

Ueber die Ursache der eigenthümlichen, mit diesem Namen bezeichneten Krankheitserscheinungen sind im Laufe des Jahres 1867 weitere Mittheilungen gemacht worden. Zunächst mag bemerkt werden, dass der im zweiten Hefte des fünften Bandes der Vierteljahrsschrift erschienene Aufsatz von Dr. *Th. Scheidemann* nunmehr auch als Broschüre im Buchhandel erschienen ist. *) Denselben Gegenstand behandelt in eingehender Weise vom chemischen Gesichtspunkte eine Abhandlung von Dr. *Th. Poleck* **) über die Natur der Minengase, und endlich ist hier eine polemische Schrift desselben Verfassers ***) zu nennen, in welcher derselbe einigen von Dr. *Scheidemann* in dem citirten Aufsatz gegen seine (*Poleck's*) Versuche und Schlussfolgerungen erhobenen Einwürfen begegnet.

Da die gedachten Ausstellungen zunächst in der Vierteljahrsschrift veröffentlicht worden sind, so schien es einerseits im Interesse der Sache angemessen, andererseits aber auch nicht mehr als billig, die von Dr. *Poleck* vertretenen Ansichten gleichfalls zur Kenntniss der Leser zu bringen.

Es dürfte dies wohl nicht zweckmässiger geschehen können, als durch wörtliche Mittheilung derjenigen Stellen der etwas breit gehaltenen *Poleck*'schen Schrift, welche für das Verständniss der Frage von Wichtigkeit sind.

---

*) Die Minenkrankheit, ihre wahre Ursache, Verhütung und Behandlung. Ein Beitrag zur Lehre von den giftigen Gasen. Für Ingenieurofficiere und Aerzte von Dr. *Th. Scheidemann*. Berlin, 1866.

**) Die chemische Natur der Minengase und ihre Beziehung zur Minenkrankheit. Für Ingenieur- und Artillerieofficiere und Aerzte von Dr. *Th. Poleck*. Berlin, 1867.

***) Dr. *Scheidemann* und die wissenschaftliche Kritik. Eine Beleuchtung der *Scheidemann*'schen Schrift: „Die Minenkrankheit, ihre wahre Ursache, Verhütung und Behandlung.“ Für Ingenieurofficiere und Aerzte von Dr. *Th. Poleck*. Berlin, 1867.

„Als Hauptfactor der Erkrankung sieht *Scheidemann* im Gegensatze zu den Ansichten von *Rawitz* und *Josephson* nicht den Schwefelwasserstoff, sondern das Kohlenoxyd an und er findet dafür den Beweis:

1) in der Uebereinstimmung der Erscheinungen der Minenkrankheit mit jenen einer Kohlendunstvergiftung,
2) in der durch die Untersuchung von *Bunsen* und *von Károlyi* eruirten Zusammensetzung der Pulvergase.

Als Nicht-Mediciner erlaube ich mir kein eingehendes Urtheil über den ersten Punkt, doch wollen mir die auf dem in seiner Abhandlung S. 190 u. ff. enthaltenen Tableau aufgeführten Unterschiede zwischen einer Latrinengas- (Schwefelwasserstoff-) und einer Kohlendunstvergiftung weder so charakteristisch erscheinen, noch sind sie zwingend für den Schluss, dass nicht der Schwefelwasserstoff, sondern nur das Kohlenoxyd die ursächlichen Momente für die Minenkrankheit enthielten. *Scheidemann* legt (S. 193) jedoch „auf die Differenzen der geschilderten Symptome kein allzu grosses Gewicht“, und räumt daher den Krankheitserscheinungen selbst keinen entscheidenden Einfluss auf die Frage nach der wahren Ursache der Minenkrankheit ein.

Diese Entscheidung findet er in den vorhandenen Analysen der Pulvergase. Nach der von *S.* vielfach citirten Analyse von *Bunsen* und *Schischkoff* aus dem Jahre 1857 bestehen diese vorzugsweise aus Kohlensäure, Kohlenoxyd und Stickstoff und enthalten nur sehr geringe Mengen von Schwefelwasserstoff, während die Möglichkeit der Entwickelung des letzteren Gases aus den Pulver-Rückständen wesentlich dadurch zurücktritt, dass in diesen nur kleine Mengen von Schwefelkalium gefunden wurden. Nun wurde zwei Jahre später in *Bunsen's* Laboratorium durch Dr. *Linck* eine Untersuchung der Verbrennungsproducte des Würtembergischen Kriegspulvers ausgeführt, deren Resultate ich mit den von *S.* in seiner Broschüre citirten Analysen von *Bunsen* und *von Károlyi* und mit der von mir berechneten Zusammensetzung der Pulvergase des in der Versuchsmine abgebrannten und von mir analysirten Sprengpulvers zusammenstelle. *Bunsen* und *Schischkoff* hatten Jagd- und Scheibenpulver und *von Károlyi* österreichisches Gewehr- und Geschützpulver zur Untersuchung benutzt, während das bei den Minensprengungen in Neisse gebrauchte Schiesspulver preussisches Geschützpulver von älterer Bereitung war, wie dies durch officielle Mittheilung feststeht.

	1. Jagdpulver nach *Bunsen*.	2. Würtembergisches Kriegspulver nach *Linck*.	3. Oesterr. Gewehrpulver nach *v. Károlyi*.	4. Oesterr. Geschützpulver nach *v. Károlyi*.	5. In Neisse angewandtes Sprengpulver.
Salpeter	78,99 pCt.	74,70 pCt.	77,15 pCt.	73,78 pCt.	72,00 pCt.
Schwefel	9,84 -	12,45 -	8,63 -	12,80 -	11,88 -
Kohle	11,17 -	12,84 -	14,27 -	13,39 -	16,12 -
	100,00 pCt.	100,00 pCt.	100,00 pCt.	100,00 pCt.	100,00 pCt.

Die gasförmigen Verbrennungsproducte vorstehender Pulversorten ergaben in 100 Volumtheilen:

	1. Jagdpulver bei gewöhnlichem Atmosphärendruck abbrennend, nach *Bunsen*.	2. Würtemb. Kriegspulver ebenfalls frei abbrennend, nach *Linck*.	3. Oesterr. Gewehrpulver	4. und Geschützpulver in einer luftleeren Bombe und unter Zersprengung einer Metallhülse explodirend, nach *v. Károlyi*.	5. Berechnete Zusammensetzung der Pulvergase des zu den Minensprengungen verwandten Geschützpulvers
Stickstoff	41,12 pCt.	34,68 pCt.	35,33 pCt.	37,58 pCt.	41,42 pCt.
Kohlensäure	52,67 -	52,14 -	48,90 -	42,74 -	53,63 -
Kohlenoxyd	3,88 -	4,33 -	5,18 -	10,19 -	2,63 -
Wasserstoff	1,21 -	1,63 -	6,90 -	5,93 -	1,61 -
Schwefelwasserstoff	0,60 -	7,18 -	0,67 -	0,86 -	—
Grubengas	—	—	3,02 -	2,70 -	0,15 -
Stickoxyd	—	—	—	—	0,56 -
Sauerstoff	0,52 -	0,04 -	—	—	—
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Hier möge dis Bemerkung ihren Platz finden, dass bei Absendung meines Berichtes an die General-Inspection die Analysen von *Károlyi* mir noch nicht zugegangen waren; einmal weil die Sitzungsberichte der Wiener Akademie in Neisse überhaupt nicht vorhanden sind und dann, weil der Jahresbericht der Chemie von 1863 zufällig etwas später in meine Hände gelangt war. Unter solchen Umständen wird der wiederholte Vorwurf von *Sch.* auf S. 226 und 227 seines Aufsatzes, dass ich diese Untersuchung nicht gekannt hätte, gegen seinen Willen zu einem Compliment für die exacte Ausführung meiner Analysen, denen, unabhängig von der *Károlyi*'schen Arbeit, der Nachweis so geringer Mengen Grubengas in den Minengasen noch gelungen ist. *Sch.* würde bei Publication meiner Arbeit der Ansicht, dass die geringe Menge Grubengas ihre Entstehung der Einwirkung der hohen Temperatur auf die organischen Reste der Verdämmung verdanke, nicht begegnet sein, obwohl sie an und für sich durchaus nicht unwahrscheinlich ist. Im Uebrigen alteriren die *Károlyi*'schen Analysen nicht im Geringsten die Resultate meiner Arbeit und die aus ihr gezogenen Folgerungen, wie *Sch.* auf S. 226 seines Aufsatzes meint, sie enthalten vielmehr ein sehr werthvolles Material für die Begründung meiner Ansichten über die Verbrennung der Pulvergase bei den Minensprengungen.

Ganz anders verhält es sich jedoch mit der von Herrn Dr. *Sch.* nicht citirten Analyse des würtembergischen Kriegspulvers nach *Linck*, welches in seinem, auf 100 Theile berechneten Verbrennungs-Rückstande 14,94 pCt. zweifach Schwefelkalium und in 100 Theilen seiner Verbrennungsgase 7,18 Volumtheile Schwefelwasserstoff, also nahezu noch einmal so viel als Procente Kohlenoxyd, 4,33 pCt., enthielt.

Sch. würde durch die Erwähnung dieser Analyse in seinem Berichte den Vertheidigern der Ansicht, dass die Minenkrankheit eine *Inoxicatio hydrothionica* sei, eine gewichtige Waffe in die Hand gespielt haben. Ich habe die Analyse von *Linck* neben den von *Sch.* citirten Analysen nur angeführt, um zu zeigen, welcher Spielraum der Willkür in der Construction der Minengase offen steht, wenn man auf die directe Sammlung und Untersuchung derselben verzichtet und sich nur auf die beiden damals vorhandenen neueren Analysen der Pulvergase stützt. Die *Károlyi*'schen Analysen waren 1862 zur Zeit der Belagerungsübung in Graudenz, von welcher der Bericht des Herrn Dr. *Sch.* datirt, noch nicht bekannt.

Ungleich wichtiger war dagegen die Beobachtung, dass in den Minen von Graudenz, welche mit Schiessbaumwolle gesprengt worden waren, die Minenkrankheit eben so heftig auftrete, obgleich hier von einer Entwickelung von Schwefelwasserstoff nicht die Rede sein könne. Die bei der Explosion der Schiessbaumwolle auftretenden Gase waren damals nur ihrer Qualität nach bekannt. *Sch.* greift aus ihnen willkürlich das Kohlenoxyd heraus, während die salpetrige Säure, Stickoxyd, Cyan in ihrer Wirkung auf die Mineure gar nicht in Rechnung gezogen werden.

Sch. hat also für seine Behauptungen nur den indirecten Beweis versucht. Das einzige ihm als Arzt nahe gelegte Experiment, durch die schon im Jahre 1862 bekannte charakteristische Veränderung des Blutes durch Kohlenoxyd die Einathmung desselben Seitens der Minenkranken direct nachzuweisen, hat er nicht angestellt, wenigstens ist weder in seinem früheren Berichte, noch in seiner gegenwärtigen Broschüre von der Untersuchung der Beschaffenheit des Blutes Minenkranker die Rede. Auch während der Belagerungsübung in Neisse ist dieser Versuch nicht angestellt worden. Für mich, den untersuchenden Chemiker, hatte er allerdings nur eine secundäre Bedeutung.

So stand diese Angelegenheit zur Zeit der grossen Belagerungsübung bei Neisse im August 1865, sie war aus dem Stadium der Vermuthungen und unbewiesenen Behauptungen nicht herausgetreten und sie konnte nicht heraustreten, so lange die Zusammensetzung und die Natur der nach der Explosion in den Minen befindlichen Luft nicht durch directe Versuche ermittelt war.

Hr. Dr. *Sch.* construirt die Zusammensetzung der Minengase aus den ihm bekannten Analysen der Pulvergase. Er geht dabei von der unbewiesenen Voraussetzung aus, dass die verschiedenen Pulversorten unter gleichen Bedingungen analoge Verbrennungsproducte geben und dass es für die Natur derselben gleichgültig sei, ob das Pulver unter gewöhnlichem Atmosphärendruck oder in explodirenden Geschossen verbrennt, wo es einen so grossen Widerstand zu überwinden, eine so grosse Arbeit zu leisten hat, ob es im luftleeren oder lufterfüllten Raum entzündet wird, ob endlich seine gasigen Verbrennungsproducte sich frei in die Atmosphäre oder inmitten von Absorptionsmitteln, wie bei Minensprengungen, verbreiten. Er macht die Natur der gasigen Verbrennungsproducte ganz allein abhängig von der Dosirung des Pulvers und hebt unausgesetzt hervor, dass ein grösserer Gehalt an Kohle im Pulver nothwendig die Entstehung einer grössern Quantität an Kohlenoxyd in den Pulvergasen zur Folge haben müsse. Es ist eine dem Chemiker geläufige Thatsache, dass die Kohlensäure in der Glühhitze durch Kohle zu Kohlenoxyd reducirt wird; aber wir dürfen doch nicht vergessen, dass bei der Verbrennung des Schiesspulvers das Spiel der chemischen Kräfte, wie die grosse Zahl der entstehenden Producte beweist, ein ungleich mannigfaltigeres ist, dass z. B. der Sauerstoff des Salpeters die Wahl zwischen seiner Verbindung mit dem Schwefel und der Kohle hat, und unter uns noch unbekannten Bedingungen von beiden bald eine grössere oder kleinere Menge höher oxydirt. Das würtembergische Kriegspulver enthält 4,2 pCt. Salpeter weniger und 2,6 pCt. Schwefel und 1 pCt. Kohle mehr, als das von *Bunsen* untersuchte Jagdpulver und stimmt in seiner Zusammensetzung nahezu mit dem österreichischen Geschützpulver überein, und doch enthält es kaum ein halbes Procent Kohlenoxyd mehr, als das erstere, und lange nicht 10 pCt. Kohlenoxyd in seinen Verbrennungsproducten, wie das letztere. Dagegen fanden sich 7,18 pCt. Schwefelwasserstoff in den Gasen und 14,94

pCt. zweifach Schwefelkalium in dem Pulverrückstande vor, während *Bunsen* nur 0,6 pCt. und *Károlyi* 0,86 pCt. Schwefelwasserstoff und 3,18 pCt. und 1,6 pCt. Schwefelkalium gefunden hatten. Hier hat sich also die Kohle auf Kosten des Schwefels höher oxydirt, obwohl *Bunsen* und *Linck* beide Pulversorten in gleicher Weise analysirten.

Wie die Zusammensetzung der Pulvergase sich gestaltet hätte, wenn *Károlyi* die beiden Pulversorten nach der Methode von *Bunsen* unter gewöhnlichem Atmosphärendruck hätte abbrennen lassen, wissen wir nicht, dass aber die Art des Abbrennens nicht gleichgültig für die Zusammensetzung der Verbrennungsgase ist, zeigen deutlich die beiden von *Sch.* citirten Analysen der Schiessbaumwolle von *Károlyi*, deren Resultate hier folgen. *von Károlyi* liess die Schiessbaumwolle theils in der *Torricelli*'schen Leere eines Eudiometers von einem Meter Länge, theils unter Zersprengung einer Metallhülse in einer luftleeren Bombe explodiren. Im ersteren Falle hatten die Gase keinen Widerstand zu überwinden, im zweiten hatten sie Arbeit zu verrichten. Das Gasgemenge enthielt in 100 Volumtheilen

	im ersten Fall 1.		im zweiten Fall 2.	
Kohlenoxyd	25,55	pCt.	28,95	pCt.
Kohlensäure	19,11	-	20,82	-
Grubengas	11,17	-	7,24	-
Stickoxydgas	8,83	-	—	-
Wasserstoff	—	-	3,16	-
Stickstoff	8,56	-	12,67	-
Kohle	1,85	-	1,82	-
Wasser	21,93	-	25,34	-
	100,00		100,00	

Der Unterschied der unter verschiedenen Bedingungen erhaltenen Gase springt in die Augen. Während die im luftleeren Raume erzeugten Schiesswollgase eine bedeutende Menge Stickoxydgas enthalten, wird beim Verbrennen der Schiesswolle unter dem richtigen Widerstande die Stickstoffverbindung zu Gunsten der im Grubengase vorhandenen Kohle und des Wasserstoffs desoxydirt und hierdurch eine Vermehrung des Kohlenoxyds, der Kohlensäure, des Wassers, des Stickstoffs und eine Abscheidung freien Wasserstoffs veranlasst. Hr. Dr. *Sch.* hat S. 218 seiner Abhandlung irrthümlicherweise die 3,16 Procent Wasserstoff in der zweiten Analyse als Stickoxyd aufgeführt, während dieses gar nicht darin vorhanden ist. Auf diese Weise giebt er hier seinen Lesern ein ganz falsches Bild dieser Zersetzungsprocesse.

So viel geht unzweifelhaft aus der ganzen vorstehenden Erörterung hervor, dass es völlig unstatthaft ist, die Zusammensetzung der sogenannten Minengase aus den Verbrennungsgasen des Pulvers und der Schiesswolle zu construiren, welche je nach den Bedingungen, unter denen man sie bei der Analyse explodiren lässt, eine verschiedene Zusammensetzung zeigen.

Bei der Explosion des Pulvers in den Minen kommt aber noch ein anderer wichtiger Factor in der atmosphärischen Luft zur Geltung, welche die Pulverkammer und alle Hohlräume ihrer Umgebung erfüllt. Wenn die Analysen von *Bunsen*, *Linck* und *Károlyi* die Zusammensetzung der Pulvergase repräsentiren, wie sie bei der Verbrennung des Pulvers bei Ausschluss der atmosphärischen Luft erhalten werden, so stellt die von mir versuchte Berechnung der Pulvergase des Sprengpulvers die Zusammensetzung derselben nach abgegebenem Schuss dar, der Gase, wie sie sich in der Feuergarbe be-

finden, welche hinter der Kugel den Lauf verlassen hat. Hr. Dr. *Sch.* meint zwar ziemlich wegwerfend: „Wie viel atmosphärische Luft befindet sich denn im nächsten Bereiche des theils wohlverdämmten, theils mit mehr oder weniger festem Erdreich dicht umgebenen Explosionsherdes?“ Er hätte sich die Frage leicht durch Berechnung dieser Luftmenge auf Grund der auf meinem Tableau befindlichen Angaben beantworten können. Aus meiner Bestimmung der Raum-Erfüllung des zur Verdämmung benutzten Rasens und der Lehmziegel geht hervor, dass der erstere in einem Liter ca. 616 CC. feste Masse und ca. 384 CC. Hohlräume, der letztere ca. 565 CC. feste Masse und 435 CC. Hohlräume besitzt, und bei einer nachträglichen Bestimmung fand ich in einem Liter trockenen Sandes 645 CC. feste Masse und 345 CC. Hohlräume. Wir wollen die für meine Behauptung ungünstigste Annahme der Rechnung zu Grunde legen, dass die Pulverkammer von allen Seiten mit Sand umgeben sei und dieser in einem Liter nur 300 CC. Hohlräume enthalte. Nehmen wir als den Explosionsherd meiner Versuchsmine eine Halbkugel von nur zwei Meter Radius an, — er war in der That 3 Meter — so berechnet sich deren Inhalt auf 16,8 Cm., darin sind 5,04 Cm. lufterfüllter Raum, dessen fünfter Theil bei normaler Luft Sauerstoff sein wird, also 1,008 Cm. gleich 1008 Liter Sauerstoff. Bei dem von Hrn. Dr. *Sch.* S. 226 seiner Abhandlung vorausgesetzten Gehalt von 16 pCt. Kohlenoxyd in den von mir untersuchten Pulvergasen würde die aus 15 Kilogr. Pulver resultirende Kohlenoxydmenge ca. 506,75 Liter betragen. Da ein Volumen Kohlenoxyd zu seiner Verbrennung ein halbes Volumen Sauerstoff bedarf, so würde der in dem Explosionsherde vorhandene Sauerstoff zur Verbrennung der vierfachen Kohlenoxydmenge, also wohl zur Verbrennung aller vorhandenen brennbaren Gase ausreichen.

Es ist für mich und jeden Sachverständigen ganz unzweifelhaft, dass der im Explosionsherde enthaltene atmosphärische Sauerstoff an der Verbrennung der Pulvergase den bedeutsamsten Antheil nimmt und dass unter günstigen Verhältnissen die brennbaren Bestandtheile der Pulvergase vollständig zu Kohlensäure und Wasser oxydirt werden können. Dann würden nur Stickstoff und Kohlensäure als Pulvergase resultiren, und um das Kohlenoxyd als Hauptfactor der Minenkrankheit würde es schlecht bestellt sein.“

Der Verf. entwickelt nunmehr eingehend die Gründe, welche nach seiner Ansicht für das Vorhandensein einer hinreichend sauerstoffreichen Luft im Innern des Explosionsherdes spricht, und hat alsdann ein Bild der chemischen und physikalischen Vorgänge zu geben versucht, welche sich nach seinen Untersuchungen im Innern der Quetschmine nach der Explosion vollenden. Wir können dem Verfasser in die verschiedenen Betrachtungen, welche er diesem Gegenstande widmet, nicht folgen, und müssen uns begnügen, die Schlüsse anzuführen, welche er aus denselben zieht.

„Diese Erörterungen“, sagt er, „führen mit Nothwendigkeit zu den Folgerungen:

1) dass der Kohlenoxydgehalt der Minengase nicht so gross sein kann, als ihn die Verbrennung desselben Sprengpulvers im luftleeren Raume ergeben haben würde, womit

meine Analysen in vollkommener Uebereinstimmung sich befinden;

2) dass der Kohlenoxydgehalt der Minengase und überhaupt jener der brennbaren Gase im weiteren Verlauf des Minenkrieges immer mehr abnehmen müsse, dass er unter Umständen gleich Null werden könne;

3) dass unter solchen Umständen die Kohlensäure und der Mangel an Sauerstoff die alleinigen Factoren der Minenkrankheit darstellen würden.

Der Unterschied in der Beschaffenheit des Terrains wird die Richtigkeit dieser Folgerungen nicht beeinflussen. Denn wenn auch ein dichter Thonboden, wie bei Graudenz, in seinen Hohlräumen nur sehr wenig Luft enthalten wird, so wird doch schon die erste Quetschmine den Boden zerklüften und grosse Zwischenräume schaffen, welche durch die Gallerie mit der äusseren Luft communiciren werden. Es wird diese Zerklüftung und damit die leichtere Communication mit der von aussen zuströmenden Luft im Verlaufe des Minenkrieges immer mehr zunehmen, während in dem Sandboden des hiesigen Terrains der lockere, feine Sand nach jeder Explosion die entstandenen grossen Hohlräume sofort wieder vollständig ausfüllte. Da, wie aus Analyse Nr. 18. des Tableau's hervorgeht, die Lehmziegel bedeutende Mengen Kohlensäure und auch Stickstoff absorbiren, so wird für die spätere vollständige Verbrennung der zuerst erzeugten Gase in einem, mehrere Tage fortgesetzten Minenkriege ein Thonboden, namentlich bei Sprengungen mit Schiesswolle, günstigere Chancen bieten, als der lockere Sandboden des hiesigen Terrains.

Für die oben präcisirten Folgerungen, gegen deren Richtigkeit Hr. Dr. *Sch.* mit allen ihm zugänglichen Mitteln ankämpft, führt er selbst unbewusst die schlagendsten Beweise in den Kampf.

Nach *Josephson's* statistischer Tabelle (S. 27 l. c.) erkrankten bei der grossen Belagerungsübung zu Jülich am ersten Tage 56 pCt., am zweiten Tage 33⅓ pCt., am dritten Tage 16⅔ pCt., am vierten 5 pCt. und am fünften Tage 4 pCt. der Mineure.

Sch. beobachtete bei dem Festungsmanöver in Graudenz, wo das für den Minenkrieg bestimmte Terrain ein dichter fester Lehm war, „dass im weiteren Verlaufe des Minenkrieges die Zahl der Kranken wesentlich nachlässt".

Damit stimmen die Beobachtungen in Neisse, welche ich der gütigen Mittheilung des Hrn. Stabsarztes Dr. *Kessler* verdanke, vollständig überein.

Die Erhöhung des Procentsatzes am 28. August wird später ihre natürliche Erklärung finden. Im Allgemeinen erkrankten von sämmtlichen in dem Minenkriege beschäftigten Mineuren 192=14,6 pCt. „Die Fälle waren meistens von leichter Natur und kein Fall beanspruchte eine Aufnahme in's Lazareth." *Sch.* berichtet S. 26 seiner Abhandlung, dass nach *Rawitz* „an den letzten Tagen des Minenkrieges bei Glogau, an denen das Thermometer Mittags nur circa +20° R. zeigte und starke Windströmungen herrschten, gar keine Minenkrankheit beobachtet wurde, trotzdem an diesen Tagen unter sonst ganz gleichen Verhältnissen wie an den vorangegangenen (in ebenso und noch mehr durchschossenem Erdreiche, bei ebenso mangelhafter Ventilation und nach Verlauf eines gleichen Zeitraumes nach den Sprengungen) gearbeitet wurde."

Alle Beobachter, welche sich mit der Minenkrankheit beschäftigt haben, bestätigen also gleichmässig die Thatsache, dass die Zahl

der Minenkranken im Laufe des Minenkrieges wesentlich nachlässt und sogar gleich Null wird. Diese interessante Thatsache gestattet meiner Ansicht nach doch nur den einen Schluss, dass die krankmachende Ursache im Verlaufe des Minenkrieges entweder ganz verschwindet, oder an ihrer Intensität wesentlich verliert. Einen so nahe liegenden Schluss lässt natürlich die Kohlenoxydtheorie des Herrn Dr. *Sch.* nicht zu. Da er 16 pCt. Kohlenoxyd in den Pulvergasen meines Sprengpulvers voraussetzt, und meine Analyse, Nr. 8 des Tableau, 5 pCt. Kohlenoxyd in den Gasen der ersten Quetschmine nachweist, da *Sch.* ferner kein anderes Correctiv für den nach seiner Ansicht von Explosion zu Explosion nothwendig wachsenden Kohlenoxydgehalt kennt, als eine nach seiner Ansicht unzureichende Ventilation; so zieht er sich aus diesem unläugbaren Dilemma durch den kühnen, aber unbegreiflichen Schluss (S. 27 seiner Abhandlung), „dass diese Verminderung der Kranken entweder für eine allmählige Abstumpfung der Empfindlichkeit gegenüber dem Gifte, für eine „Gewöhnung“ an dasselbe zu sprechen, oder in einer grösseren Aufmerksamkeit der Arbeiter begründet zu sein scheine, die sie veranlasst, bei den ersten, ihnen durch die Erfahrung als verderblich bekannten Vergiftungserscheinungen, frühzeitig genug sich einer stärkeren Einwirkung des Giftes zu entziehen.“

Ob Hr. Dr. *Sch.* wohl darüber nachgedacht hat, wie das Erstere möglich sei gegenüber der, seiner Ansicht nach mit jeder neuen Explosion sich vermehrenden Kohlenoxydmenge? Man kann wohl verstehen, wie Metallarbeiter etc. bei täglich wiederholter Einwirkung des Kohlenoxyds dem Gift gegenüber allmählig eine gewisse Immunität erlangen können, so wie der Steiermärker sich allmählig an das Arsenikessen gewöhnt, dass aber die Mineure in dem kurzen Zeitraum von 8—10 Tagen — viel länger pflegt der Minenkrieg einer Belagerungsübung nicht zu dauern — diese Immunität erlangen sollten, zumal die Arbeiter wechseln und oft noch gegen das Ende desselben neue Arbeiter die Minengallerieen betreten: das ist eben eine Behauptung, welche Hr. Dr. *Sch.*, wenn sie oder eine ähnliche von mir ausgesprochen worden wäre, wahrscheinlich mit Frage- und Ausrufungszeichen überschüttet und erdrückt haben würde. Und wahrlich, sie verdient einen solchen Tod, da sie auch noch gegenüber dem „Wunderbaren“ (S. 26 l. c.), „dass trotz so häufiger heftiger Erkrankung bisher, so viel bekannt, noch kein Fall von Minenkrankheit tödtlich abgelaufen ist, während doch die Kohlendunst-, resp. Leuchtgas-Vergiftung schon so viele Opfer gekostet hat“, und dass auch kein längeres Siechthum den Erkrankungen folge, aufrecht erhalten und der Einwand, „dass die Luft in den Gallerieen zur Zeit der Aufnahme der Arbeiter nicht mehr den, zu einer tödtlichen Wirkung hinreichenden Gehalt an schädlichen Gasen besitze„, geradezu zurückgewiesen wird. *Sch.* citirt S. 22 u. ff., dass nach den Beobachtungen von *Leblanc*, *Langlois*, *Tourdes*, *Eulenberg* 0,54 pCt. — 3 pCt. Kohlenoxyd hinreiche, um Kaninchen und Vögel binnen 2—3 Minuten zu tödten und das ganze Kapitel über den Kohlendunst in *Eulenberg's* Werk: „die Lehre von den schädlichen und giftigen Gasen“, sowie *Siebenhaar's* Monographie, „die Kohlendunstvergiftung“, zeigen, welche relativ geringe Mengen von Kohlenoxyd schon lebensgefährliche Symptome hervorzurufen im Stande sind, und hier vindicirt *Sch.* den Mineuren Immunität bei einem supponirten Gehalt der Minengase von 5 und mehr Procent Kohlenoxyd, während er zugleich S. 58 l. c. mich darüber belehrt, dass ich die Giftigkeit des Kohlenoxyds nicht zu würdigen verstände!

Jeder Sachverständige und Jeder, der nicht von einer Schwefelwasserstoff- oder Kohlenoxydtheorie der Minenkrankheit vollständig befangen ist, wird bei ruhiger Würdigung der Thatsachen den Zusammenhang meiner Analysen und der von mir vertretenen Ansichten mit den thatsächlichen Verhältnissen nicht verkennen und die Abnahme und das Verschwinden der Minenkrankheit im Laufe des Minenkrieges mit der allmähligen Abnahme der krankmachenden Ursache, hier also des Kohlenoxyds, des einzigen giftigen Gases in den Minengasen, in ungezwungenen Zusammenhang bringen.

Je nach den verschiedenen supponirten Hauptfactoren der Minenkrankheit waren die zu ihrer Verhütung vorgeschlagenen Mittel verschiedene. Wenn wir von dem, ausser jedem Connex stehendem Kalmusschnaps und dem Aufhängen von in Essig getauchten Tüchern absehen, so würde der von *Rawitz* zur Entfernung des Schwefelwasserstoffs vorgeschlagene Eisenvitriol in Verbindung mit Kalk diesen Zweck wohl erfüllen. S. wendet seine ganze Aufmerksamkeit nur dem Kohlenoxyd zu, er irrt jedoch, wenn er (S. 60 l. c.) meint, er habe Palladiumchlorür und Kupferchlorür bereits früher zur Absorption des Kohlenoxyds empfohlen, in seinem an die Versuchs-Commission in Neisse gerichteten Bericht steht kein Wort davon. Dasselbe gilt auch von seiner Empfehlung der *Graham*'schen Mischung zur Absorption der Kohlensäure. Dagegen ist es eine dem Chemiker wohlbekannte Thatsache, dass Kupferchlorür in saurer oder ammoniakalischer Lösung Kohlenoxyd so leicht absorbirt, wie Kalilauge dies der Kohlensäure gegenüber bewirkt. Ich habe das Kupferchlorür daher bei einer kleinen Anzahl meiner Analysen zur Bestimmung des Kohlenoxyds angewandt und ebenso habe ich in meinem Bericht seine Anwendung zur Absorption des Kohlenoxyds in den Minenlogements besprochen, sie aber der sauren und ammoniakalischen Dämpfe willen für nicht gut ausführbar gehalten.

S. schlägt für seine Anwendung einen eigens construirten Respirator vor, dessen Einrichtung und Gebrauch ich keiner weiteren Kritik unterwerfen, sondern diese der Praxis überlassen will. Wenn es aber richtig ist, was *S.* (S. 25 l. c.) anführt, „dass nach *Orfila* ein Erwachsener schon getödtet wird, wenn die Luft nur etwa den vierten Theil ihres Sauerstoffs verloren hat und dass eine Luft, die nur $\frac{1}{10}$ oder $\frac{1}{12}$ ihres Sauerstoffs verloren hat, schon ein irrespirables Element ist, welches gefährliche Zufälle veranlassen kann“, so wird der durch diese Respiratoren gewährte Schutz vollständig illusorisch, wenn der Mineur in eine Atmosphäre geräth, deren Zusammensetzung durch die Analysen 1 bis 8 meines Tableau ausgedrückt wird. Will man die Mineure unmittelbar nach abgegebenem Schuss in die gesprengte Gallerie vorsenden, so muss man sie so unabhängig von dem sie umgebenden Element machen, wie den Taucher vom Wasser, indem man ihnen durch geeignete Apparate beständig frische atmosphärische Luft zuführt.

Eine weitergreifende, nicht blos auf einen bestimmten Bestandtheil der Pulvergase gerichtete Bedeutung beansprucht dagegen der von mir gemachte und von Herrn Dr. *S.* natürlich belächelte Vorschlag, die Gesammtmenge der Kohlensäure durch Kalkhydrat fortzunehmen. Einmal wird durch den gebrannten Kalk ein dem Mineur schädliches Gas dauernd aus den Minengasen entfernt, indem an die Stelle einer losen Absorption der Kohlensäure durch die Verdämmung in dem kohlensauren Kalk eine feste chemische Verbindung tritt. Andererseits bedingt die dauernde Entfernung eines Hauptbestandtheils der Pulvergase unmittelbar nach der Explosion einer Mine noth-

wendig ein lebhafteres Zurückströmen der atmosphärischen Luft nach dem Explosionsherde. Damit treten immer mehr die Bedingungen ein, unter denen sich durch ihre Vermischung mit den brennbaren Gasen, dem Kohlenoxyd, dem Sumpfgas und dem Wasserstoff ein Gasgemenge bildet, welches, durch die nächste Explosion entzündet, die Kreise des Explosionsherdes immer weiter zieht und damit, wie bereits früher ausgeführt worden ist, stets grössere Mengen des vorhandenen Kohlenoxyds entfernt. Ein Blick auf den Plan-Directeur der grossen Belagerungsübung in Neisse zeigt, wie die Explosionsherde und Kreise der zahlreichen Quetschminen und Trichter in einander greifen und dadurch die geschilderten Vorgänge nothwendig eintreten müssen. Wenn nicht die Sprengung jeder neuen Quetschmine ein Correctiv für die, durch die vorhergehende Mine herbeigeführte Verschlechterung der Luft des durchschossenen Terrains wäre, wenn die Verdämmung nicht einen Theil der Pulvergase festhielte und endlich, wenn nicht durch die Sprengung der Trichter eine massenhafte Entleerung der irrespirablen Gase nach der Atmosphäre und dadurch ein Rückströmen normaler Luft veranlasst würde; so würde im Verlauf des Minenkrieges der Thätigkeit der Arbeiter trotz aller Ventilation und trotz aller Anwendung künstlicher Absorptionsmittel sehr bald ein Ziel gesetzt sein. Wenn wir nun diesen Wirkungen und namentlich der Absorptionsfähigkeit des trocknen und feuchten Erdbodens für Gase darin zu Hülfe kommen, dass wir fast 40—50 pCt. der Pulvergase zu entfernen und dauernd zu fesseln suchen, wenn wir dadurch das Zurückströmen der atmosphärischen Luft nach dem Explosionsherde vermehren, die Entzündlichkeit und Verbrennlichkeit des nicht absorbirten Gasgemenges erhöhen und der Ventilation endlich eine einfachere Aufgabe stellen: so, glaube ich, ist unter den gegenwärtigen Verhältnissen ein grosser Schritt zur Beseitigung dieser den Mineur so sehr belästigenden und hemmenden Verhältnisse gethan. Der von mir vorgeschlagene gebrannte Kalk erfüllt aber obige Bedingungen, er ist zudem überall und billig zu beschaffen und genügt schon in einer Quantität von 40 Pfd., um sämmtliche, bei der Explosion von 150 Pfd. Pulverladung entwickelte Kohlensäure zu binden.

Ich halte daher trotz der entmuthigenden Prophezeiung (S. 59 l. c.) des Herrn Dr. *S.*: „dass dadurch nicht einmal die beim Aufräumen der Verdämmung beschäftigten Mineure vor der Minenkrankheit geschützt werden würden", diesen Vorschlag aufrecht und erweitere ihn sogar dahin, dass ich rathe, die ganze Pulverkammer einer Quetschmine mit der entsprechenden und von mir angegebenen Menge Kalkhydrat zu umgeben, und den Pulvergasen seine Fortführung und Zerstreuung in der Verdämmung und dem umgebenden Erdreich zu überlassen. Bei der hohen Temperatur wird im Augenblick der Explosion sich Kohlensäure und Kalkhydrat nicht verbinden, wohl aber wird dies im ganzen Umkreis des Explosionsherdes geschehe'n und damit werden sich die Bedingungen für die spätere Verbrennung des Kohlenoxyds ungleich günstiger gestalten. Es kann dann in der That der mögliche Fall wirklich eintreten, dass

